

Analiza vremenskog aspekta projekta "Postrojenje za sortiranje odvojeno prikupljenog otpada-sortirnica"

Radić, Daniel

Master's thesis / Specijalistički diplomski stručni

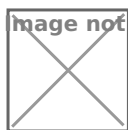
2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Rijeka, Faculty of Civil Engineering / Sveučilište u Rijeci, Građevinski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:157:638009>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-25**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Civil Engineering - FCERI Repository](#)



image not found or type unknown

SVEUČILIŠTE U RIJECI
GRAĐEVINSKI FAKULTET

Daniel Radić

**ANALIZA VREMENSKOG ASPEKTA PROJEKTA „POSTROJENJE ZA
SORTIRANJE ODVOJENO PRIKUPLJENOG OTPADA – SORTINICA“**

Diplomski rad

Rijeka, rujan 2022.

SVEUČILIŠTE U RIJECI
GRAĐEVINSKI FAKULTET

Stručni specijalistički diplomski studij
Graditeljstvo u priobalju i komunalni sustavi

Upravljanje projektima

Daniel Radić

JMBAG: 0114023959

**ANALIZA VREMENSKOG ASPEKTA PROJEKTA „POSTROJENJE ZA
SORTIRANJE ODVOJENO PRIKUPLJENOG OTPADA – SORTINICA“**

Diplomski rad

Rijeka, rujan 2022.

IZJAVA

Diplomski rad izradio sam samostalno, u suradnji s mentorom prof.dr.sc.dr. Diana Car-Pušić dipl.ing.građ. i komentatorom rada izv. prof. dr. sc. Ivan Marović dipl.ing.građ., uz poštivanje pozitivnih građevinskih propisa i znanstvenih dostignuća iz područja građevinarstva. Građevinski fakultet u Rijeci je nositelj prava intelektualnog vlasništva u odnosu na ovaj rad.

Daniel Radić

U Rijeci, rujan 2022.

ZAHVALA

Ovaj diplomski rad posvećujem roditeljima koji su mi bili podrška tijekom cijelog života i studija. Zahvaljujem se mentorici i komentatoru na savjetima i sugestijama koji su mi uvelike pomogli prilikom izrade ovog rada. Na kraju zahvaljujem cijelom Građevinskom fakultetu u Rijeci na pruženom znanju i iskazanom vremenu.

PROJEKTNI ZADATAK:

Na temelju zaprimljene projektne dokumentacije i vremenskog dinamičkog plana, potrebno je analizirati vremenski aspekt realiziranog projekta „Postrojenje za sortiranje odvojeno prikupljenog otpada – Sortirnica“. Lokacija planirane, a trenutno postojeće građevine, je u naselju Mihačeva Draga, grad Rijeka.

Planirani početak radova je bio 22. ožujak 2021. godine, dok je konačna realizacija bila 28. veljače 2022. godine. Svrha analize je utvrđivanje nedostatka postojećeg vremenskog plana, tj. njegov utjecaja na eventualni zahtjev za produženje provedbe radova. Također, da li je postojala mogućnost da se zahtjev spriječi na temelju adekvatnog vremenskog plana.

SAŽETAK: Ovim diplomskim radom obuhvaćena je tema projekta “ Postrojenje za sortiranje odvojenog prikupljenog otpada – Sortirnica“ u pogledu analize aspekta vremena. Izradit će se analiza postojećeg dinamičkog plana, aktivnosti će se raščlaniti prema strukturnim dijelovima projekta u obliku WBS-a (eng. *Work Breakdown Structure*), prikazat će se usporedba postojećeg i revizijskog dinamičkog plana iz kojeg ćemo definirati kritični put u samom projektu.

KLJUČNE RIJEČI: projekt, WBS, dinamički plan, upravljanje vremenom projekta, vremenski raspored, PDM metoda, planiranje, gantogram.

ABSTRACT: This master thesis elaborates a theme that includes analysis aspect of time for a project named „Facility for sorting separate collected waste“. An analysis of the existing dynamic plan will be made, after that we will break down all the activities according to the structural parts of the project in the form of WBS (*Work Breakdown Structure*). Also, we will compare an existing and a new dynamic plan from which we will define the critical path in the project itself.

KEYWORDS: project, WBS, dynamic planning, project time management, timetable, PDM method, planning, gantt chart.

SADRŽAJ:

1. UVOD	1
2. UPRAVLJANJE PROJEKTIMA	2
2.1. Projekt	2
2.2. Upravljanje projektima	3
2.2.1. Upravljanje vremenom projekta.....	4
3. PROJEKT SORTIRNICA	7
3.1. Uvod	7
3.2. Lokacija i topografija terena	7
3.3. Opis rješenja	10
3.3.1. Hala Sortirnice.....	11
3.3.2. Natkriveno parkiralište.....	13
3.3.3. Armirani betonski potporni zidovi	14
4. ANALIZA VREMENSKOG ASPEKTA PROJEKTA	16
4.1. Definiranje slijeda aktivnosti postojećeg dinamičkog plana	16
4.1.1. Problematika postojećeg plana.....	20
4.2. Definiranje slijeda aktivnosti revidiranog dinamičkog plana.....	25
4.2.1. Procjenjivanje resursa i trajanja aktivnosti.....	32
4.3. Usporedba postojećeg i revidiranog dinamičkog plana.....	36
5. ZAKLJUČAK	41
6. LITERATURA	43
7. PRILOZI	44

1. UVOD

Upravljanje projektom kao što je projekt „Postrojenje za sortiranje odvojenog prikupljenog otpada – Sortirnica“ je složen proces, pogotovo u pogledu planiranja i organiziranja aktivnosti po logičnom slijedu prilikom izrade vremenskog dinamičkog plana.

Iz navedenog proizlazi i tema diplomskog rada, a to je izrada analize vremena na temelju gotovog projekta koji je, unatoč neadekvatnom dinamičkom planu, ipak uspješno izveden, u planiranom roku završetka te uz pozitivne novčane dobiti.

Za upravljanje vremenom ovog projekta potrebno je imati višegodišnje iskustvo u upravljanju projektima, motiviranu radnu okolinu te kontroliran i siguran protokol unutar definiranih vremenskih rokova.

Izrađeno postrojenje nalazi se u naselju Mihačeva Draga, grad Rijeka. Građevna čestica sastoji se od spajanja više katastarskih čestica čija ukupna površina iznosi manje od 0.6 hektara.

Sortirnica sadrži dvije slobodnostojeće građevine kao što su hala i nadstrešnica, jedno natkriveno parkiralište sa zelenim krovom, okuženim potpornim/ogradnim AB zidovima i jednom kolnom vagom.

Analiza obuhvaća radove koje je izvodio izvođač radova GP Krk d.d., odnosno sve radove vanjskog uređenja građevne čestice sa svim popratnim sadržajima. Drugim riječima, analizirati i uspoređivat će se postojeći plan s novim revidiranim dinamičkim planom, raščlanit će se plan u skup aktivnosti zavisno o grupi radova s procijenjenim vremenom u obliku WBS-a (eng. *Work Breakdown Structure*) i gantograma, zatim objasniti će se kritični put u projektu.

Analizom rezultata nastojat će se dati zaključak da li je postajao način da se zahtjev za produženje provedbe radova spriječi s dobro planiranim dinamičkim planom.

2. UPRAVLJANJE PROJEKTIMA

2.1. Projekt

Projekt je privremeni pothvat kojima se stvara jedinstven proizvod, usluga ili rezultat. [1]

Svaki projekt ima definiran početak i kraj, odnosno vremenski definiran rok. Kraj projekta postiže se nakon što su zadovoljeni projektni ciljevi, ili obustavlja kada se projektni ciljevi ne mogu izvršiti ili jednostavno više ne postoji potreba za odabranim projektom.

Svaki projekt stvara jedinstven proizvod, uslugu ili rezultat, a može uključivati jednu osobu, jednu organizacijsku jedinicu ili više organizacijskih jedinica. [2]

Iako je projekt privremeni pothvat, cilj većine projekta je stvaranje trajnog rezultata, proizvoda ili usluge u kojem je zadatak ostvariti povrat i zaradu financijskih sredstava kroz određeni vremenski period.

Osnovne karakteristike projekta su [2]:

- **Jedinstvenost** – svaki projekt treba imati jasno i precizno definirane ciljeve iz kojih proizlazi jedinstvenost, kao rezultat projekta. Jednoznačno definirati cilj i očekivani ishod projekta.
- **Privremenost** – podrazumijeva da svaki projekt ima precizno definiran početka i kraj, odnosno da postoji definirano vrijeme trajanja, kako za projekt tako i za pojedine aktivnosti u projektu.
- **Organiziranost** – realizacija projekta povezana je s korištenjem resursa i visokim rizikom pa zbog toga zahtjeva suradnju različitih kompetencija (timski rad), ocjenjivanje valjanosti i posebne organiziranje.
- **Vodenje** – za vrijeme trajanja projekta okuplja se projektni tim, a nakon završetka on se raspušta, a zahtjeva koordinirane napore nekoliko organizacijskih jedinica, odnosno zaposlenih djelatnika u tim jedinicama.
- **Potreba za resursima** – mnogi projekti prelaze granice odjela i organizacija u cilju pribavljanja potrebnih resursa. Potrebno je učinkovito koristiti resurse, jer nisu neograničeni, u cilju postizanja projektnih i organizacijskih ciljeva.
- **Nesigurnost** – svaki projekt uključuje određenu dozu nepredvidivosti, a samim time i nesigurnost, poglavito na projektima u kojim se uvode nove tehnologije.

Upravo zbog tih osobina, upravljanje projektima je izazovno jer nam je cilj smanjiti nesigurnosti i predvidjeti moguće probleme, dok s druge strane želimo povećati učinkovitost i na vrijeme uočiti te spriječiti nedostatke prilikom vođenja projekta.

2.2.Upravljanje projektima

Upravljanje projektima je skup procesa kojim se objedinjuju znanja, vještine, alati i tehnike u obliku zavisnih aktivnosti koje je potrebno izvršiti na siguran način kako bih se zadovoljili ciljevi projekta unutar planiranog vremena, budžeta i kriterija izvršenja.

Upravljanje projektima odvija se kroz odgovarajuću primjenu i integraciju 42 logički grupirana procesa upravljanja projektima koji se sastoji od 5 procesnih grupa. [1]

Procesne grupe [1]:

- Pokretanje
- Planiranje
- Izvršavanje
- Nadzor o kontrola
- Zatvaranje.

Osnovni cilj vođenje projekta je zadovoljiti korisnika odgovarajućim rezultatima projekta u određenom (dogovoren) vremenskom okviru i unutar predviđenih troškova [2].

Upravljanje projektom uključuje [1]:

- Identificiranje projektnog zahtjeva
- Imenovanje različitih potreba, mogućih problema i očekivanja zainteresiranih strana tijekom planiranja i provođenje projekta
- Balansiranje suprotstavljenih ograničenja projekta koja uključuje, ali nisu ograničena na: opseg projekta, kvalitetu, vremenski raspored, budžet, resurse i rizik.

Jedinstvenost projekta je u tom da se konstantno poboljšava i detaljizira tako da se informacije prikupljaju tijekom realizacije projekta i time projekt postaje sve detaljniji i time procjene sve preciznije.

Svrha upravljanja projektom je predvidjeti moguće potencijalne opasnosti i rizike koje se mogu pojaviti prilikom vođenja projekta te planirati, organizirati i kontrolirati aktivnosti sve u svrhu uspješnog zadovoljavanja projekta.

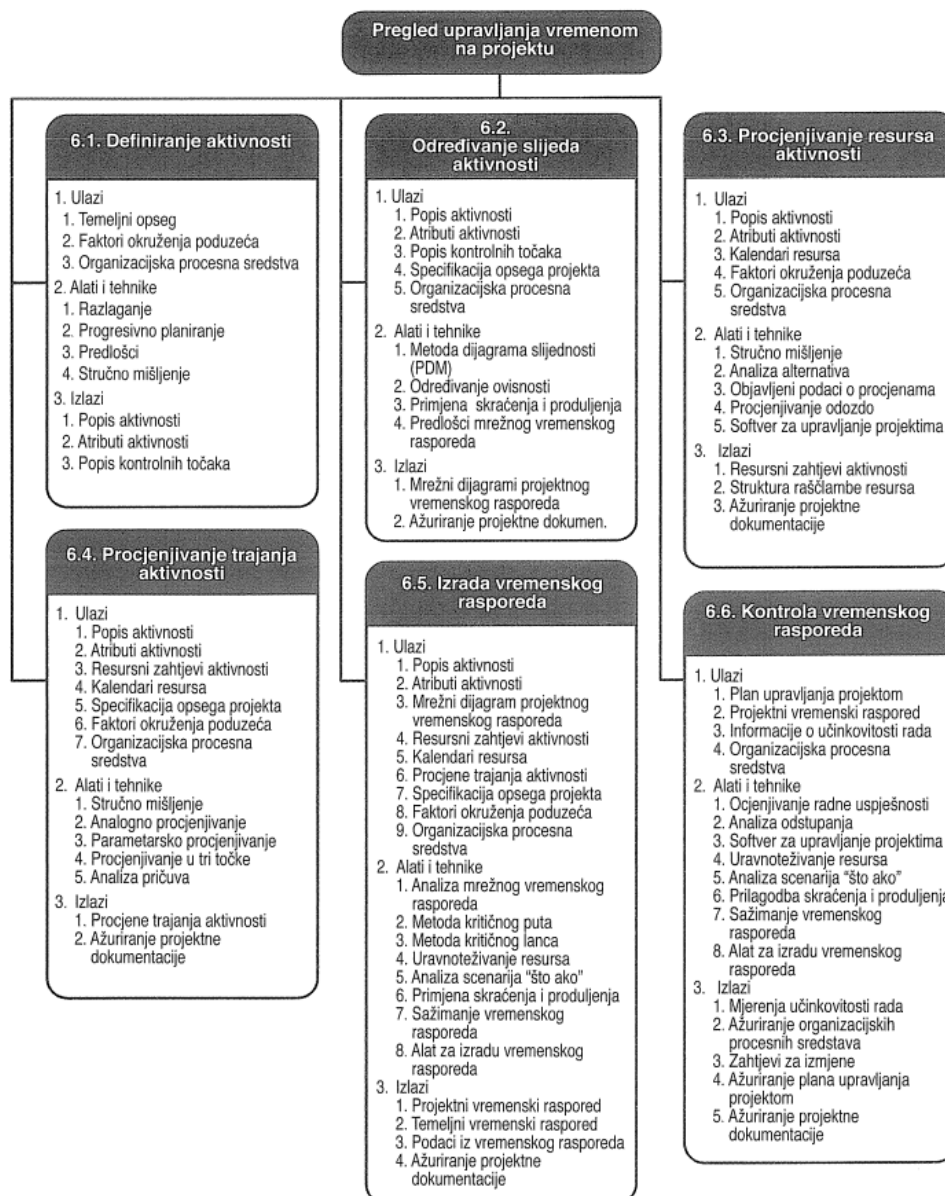
2.2.1. Upravljanje vremenom projekta

Uspješnim završetkom projekta smatramo kad je projekt završen u definiranom vremenskom roku i budžetu, odnosno kad su uspješno izvršeni svi planirani radovi u cilju stvaranja gotovog proizvoda. Stoga možemo reći da upravljanje vremenom uključuje procese potrebno za pravovremeno završavanje projekta.

Pod procese ubrajamo [1]:

- Definiranje aktivnosti – proces identificiranja specifičnih radnji koje će se poduzeti kako bi se proizvele projektne isporuke.
- Određivanje slijeda aktivnosti – proces identificiranja i dokumentiranja odnosa između projektnih aktivnosti.
- Procjenjivanje resursa aktivnosti – proces procjenjivanja vrste i količine materijala, ljudi, opreme ili pribora koji su potrebni za izvršenje svake aktivnosti.
- Procjenjivanje trajanja aktivnosti – proces približnog određivanja broja radnih razdoblja potrebnih za završetak pojedinačnih aktivnosti pomoću procijenjenih resursa.
- Izrada vremenskog rasporeda – proces analiziranja slijeda aktivnosti, trajanja, resursnih zahtjeva i ograničenja vremenskog rasporeda aktivnosti kako bi se izradio projektni vremenski raspored.
- Kontrola vremenskog rasporeda – proces nadzora statusa projekta kako bi se ažurirao napredak i upravljanje izmjenama temeljnog vremenskog rasporeda.

Procesi su međusobno ovisni jer svaki proces obuhvaća rad jedne skupine ljudi ili osobe, ovisno naravno o potrebi projekta. Iako su procesi prikazani kao posebne skupine, u praksi se pokazalo da se procesi mogu poklapati i međusobno djelovati u korelaciji.



Slika 1. Prikaz odnosa između metodologija i alata za izradu vremenskog rasporeda te izlaznih procesa s kojom se tvori projektni vremenski raspored [1]




Voditelj projekta obavlja i kontrolira procese upravljanja vremenom u obliku planiranja aktivnosti u obliku ključnih točki odnosno „Miljokaza (eng. *Milestones*)“ radi kvalitetnog i kontroliranog privođenja projekta prema u definiranom vremenskom roku.

Da bismo mogli reći da kontroliramo radnjama unutar određenog projekta potrebno je definirati aktivnosti u formi određenog skupa kao i reda aktivnosti i to u tzv. obliku WBS-a (eng. *Work breakdown Structure*). Unutar istog je potrebno uzeti u obzir dolazak i efikasnost korištenja resursa, procjenu trajanja pojedine aktivnosti te vezu, korelaciju, između njih.

Izrada vremenskog plana obuhvaća prikaz dinamike izvršenja s prikazom logički povezanih aktivnosti i resursa. Za određivanje veza aktivnosti koristi se metodologija mrežnog dijagrama, točnije PDM metoda (eng. *Precedence Diagramming Method*).

PDM metoda je jedna od najrasprostranjenijih metoda za planiranje vremena, zbog pogodnosti primjene uz digitalnu alatnu podršku kao što je MS Project ili sličan softver namijenjen za planiranje, praćenje i kontrolu realizacije projekta.

Moguće veze ili slijed prikazane su sljedećoj tablici:

Odnos između aktivnosti	Značenje	Prikaz u gantogramu	Primjer
Kraj – početak <i>Finish – to – start</i> (FS) = (N)	Krajnji datum prethodne aktivnosti određuje početak naredne		Filmska scena mora biti snimljena prije montaže.
Početak – početak <i>Start – to – start</i> (SS)	Početni datum prethodne aktivnosti određuje početak naredne		Pisanje scenarija i revizija scenarija usko su povezane aktivnosti koje se odvijaju simultano.
Kraj – kraj <i>Finish – to – finish</i> (FF)	Krajnji datum prethodne aktivnosti određuje kraj naredne		Aktivnosti koje zahtijevaju određenu opremu (resurs) moraju završiti prije isteka najma te opreme.

Tablica 1. [4]

Cilj vremenskog rasporeda je definirati planirani početak i planirani završetak projekta, tj. planirani početak i kraj svake aktivnosti. Vremenski plan može se prikazati u obliku tablice ili grafički u obliku:

- Grafikona kritičnih točki – sličan stupčastom grafikonu, prikazuje rani početak ili kraj isporuke resursa u obliku podjele po proizvodima, npr. isporuka armature planirana je za period 1, dok isporuka kanalizacijskih cijevi za period 2.
- Stupčastog grafikona – stupci predstavljaju aktivnosti koje sadrže očekivano vrijeme trajanja aktivnosti, kao i datume s definiranim početkom i završetkom aktivnosti. Time jednostavnije možemo odrediti s kojom skupinom radova će se započeti te povezati ovisno o vrsti resursa.
- Mrežnog dijagrama projektnog vremenskog rasporeda – prikazuje grafički i logički slijed aktivnosti te kritični put, odnosno radnje koje mogu direktno utjecati na vremenski rok.

3. PROJEKT SORTIRNICA

3.1. Uvod

Postrojenje za sortiranje odvojeno prikupljenog otpada – Sortirnica, nalazi se u gradu Rijeci kao dio naselja Mihačeva Draga. Investitor je Grad Rijeka čija ukupna investicijska vrijednost projekta iznosi 37.301.045,00 kuna.

Projekt je 85% bespovratno sufinanciran iz Europskih strukturnih i investicijskih fondova – Europskog fonda za regionalni razvoj – Operativnog programa Konkurentnost i kohezija 2014.-2020. [6]

Grad Rijeka i jedinice lokalne samouprave – gradovi Kastav, Kraljevica i Bakar te općine Viškovo, Klana, Čavle, Jelenje i Kostrena, snosile su preostala sredstva do ukupne vrijednosti projekta. [6]

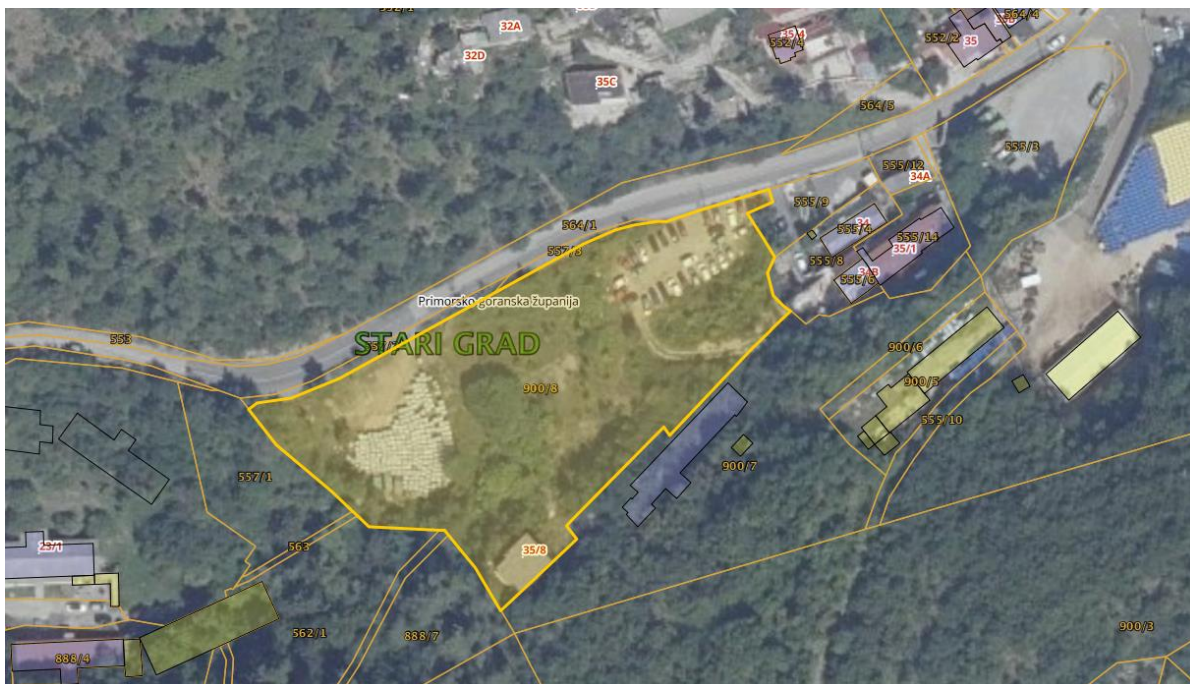
Korisnik postrojenja za sortiranje odvojeno prikupljenog otpada je Komunalno društvo Čistoća d.o.o..

Analizirat će se vrijeme projekta u pogledu vanjskog uređenja građevne čestice i projekta uklanjanje građevine, zajedno s kanalizacijskom i oborinskom odvodnjom te vodovodom.

3.2. Lokacija i topografija terena

Lokacija izrađenog postrojenje je naselje Mihačeva Draga, grad Rijeka. Građevnu česticu tvore katastarske čestice 555/7, 557/2, 557/3, 557/4 i 900/8 k.o. Stari Grad u Rijeci (slika 3.), ukupne površine 5 856 m².

Građevna čestica sastoji se od nepravilnog tlocrtnog oblika, orijentacijskog smjera izduženja u smjeru jugozapad – sjeveroistok, dok je omeđena sa sjeverozapada Ulicom Mihačeva Draga, s jugozapada i jugoistoka zelenim površinama, a s istočne i sjeveroistočne strane djelomično uređenom i asfaltiranom površinom s kolnim priključkom na Ulicu Mihačeva Draga.



Slika 2. Prikaz građevne čestice [7]

Uz jugozapadni rub obuhvaćenog područja formiran je visoki nasip, sa znatnim nagibom terena u padu prema jugozapadu. Uz jugoistočni rub teren je u strmom pokosu, s padom terena prema parceli planiranog postrojenja.

Visinske kote postojećeg terena na obuhvaćenom području kreću se približno u rasponu od 122 m.n.m. (krajnji zapadni dio građevne čestice) do 139 m.n.m. (krajnji istočni dio građevne čestice). Najveći dio građevne čestice zauzimaju tri pretežito horizontalna platoa nastala nasipavanjem, s nadmorskim visinama (Slika 2.) oko 124,0 m.n.m., 129,5 m.n.m. i 131,0 m.n.m. [9]

Visinske razlike između projektiranog platoa i okolnog zemljišta će biti savladane potpornim zidovima. Platoi su formirani u skladu s uzdužnim nagibom Ulice Mihačeva Draga, koja na dijelu uz građevnu česticu ima visinske kote približno u rasponu od 122,0 m.n.m. do 133,5 m.n.m. (u smjeru jugozapad – sjeveroistok). Ulica ima asfaltirani kolnik promjenljive širine (približno 5,30 – 8,00 m). U obuhvaćenom dijelu ulica nema izgrađenih nogostupa. Uzduž sjeverozapadnog ruba kolnika položeni su tipski betonski cestovni rubnjaci. U trupu ulice nije izgrađen sustav oborinske odvodnje, te se oborinske vode s površine kolnika prelijevaju u okolni teren.

U južnom dijelu obuhvata formirane građevinske čestice k.č. 900/8 u k.o. Stari grad (Slika 4.), nalazila se je bespravno izgrađena samostojeća građevina, tj. stambena zgrada. Tlocrt zgrade je pravokutnog oblika te dimenzija približno 11,05 x 8,15 m.



Slika 3. Prikaz parcele za vrijeme krčenja terena, pogled prema ulazu na gradilište i moru. Ujedno u prikaz najvišeg dijela platoa (foto autor)



Slika 4. Prikaz srednjeg dijela horizontalnog platoa za vrijeme krčenja terena (foto autor)



Slika 5. Prikaz najnižeg dijela platoa. Pogled prema bespravno izgrađenoj građevini i južnom dijelu parcele (foto autor)

3.3. Opis rješenja

Cjelokupnim planiranim i izvedenim zahvatom bilo je predviđeno sljedeće:

- Hala Sortirnice
- Nadstrešnice za odlaganje baliranog reciklažnog materijala
- Postrojenja za vaganje
- Natkriveno parkirališta
- Izgradnje prometnih površina (kolnih, manipulativnih, parkirnih i pješačkih)
- Izgradnje potpornih AB zidova (potpornih, ogradnih, obložnih i parapetnih)
- Izgradnja infrastrukturnih instalacija (vodoopskrba, sanitarna i oborinska odvodnja, elektroenergetske instalacije, rasvjeta vanjskog prostora i elektroničke komunikacijske instalacije) te izvedba priključaka planiranih infrastrukturnih instalacija na postojeće komunalne instalacije u Ulici Mihačeva Draga
- Uređenje zelenih površina
- te uklanjanje postojeće građevine

3.3.1. Hala Sortirnice

Hala je predviđena kao slobodnostojeća nosiva konstrukcija, osnih dimenzija 20,0 x 48,0 m i visine 6,72 m do donjeg ruba zatega odnosno 6,24 m mjereno od osne visine stupova. Unutar hale bit će u smještena sortirnica za korisni otpad.

Glavnu konstrukciju čine čelični stupovi od IPE 330 profila koji su upeti na temeljne stope pomoću podložne pločice debljine 4,0 cm i 6 vijaka S235 FI30, na međusobnom osnom razmaku od 6,0 m. Na južnom pročelju je prečka okvira izdužena za 2,50 m i time tvori nadstrešnicu.

Spoj stupa i prečke okvira je pojačano proširenjem pomoću čelične ploče i vijaka M 20. Prečke su u sljemenu spojene čelnim pločama i vijcima M 20. Srednji dio okvira je pojačan zategom od INP 120 profilom, koja je priključena na donju pojasnicu prečke u ravnini njezinog hrpta s vijcima M 20. Da bi se spriječilo progibanje zatega, obješena je u polovici raspona za prečku okvira. [10]

Sekundarna konstrukcija se sastoji od uzdužnih nosača koje na vrhu uzdužnih zidova tvore pojasnice od HOP C 140/80/4 na osnom razmaku od 88 cm i ispuna od dijagonala i vertikalna od HOP C 70/40/4. Na njih se obostrano nastavljaju krovni spregovi od plosnih čeličnih profila 60/6 mm i vertikalni spregovi s križnim dijagonalama od plosnih čeličnih profila 75/6 mm i odgovarajućim napinjalkama. [10]

Ukupna duljina od 48 m dopušta da se cijela hala izvede kao jedna dilatacija. Hala je u uzdužnom smjeru stabilizirana uzdužnim rešetkama, te s dva krovna i dva vertikalna sprega. [10]

Temeljne stope se sastoje od različitih dimenzija, ovisno da li se radi od primarnim ili zabatnim stupovima, ako leže na primarnim stupovi su dimenzija 260 x 140 x 110 cm, a ako leže zabatni stupove su dimenzije 190 x 100 x 110 cm. Temeljne stope su međusobno povezane s temeljnim gredama poprečnih dimenzija 25 x 40 cm.

Zidovi hale čine opekarski blokovi koji su omeđeni AB horizontalnim i vertikalnim serklažama. Zid je obložen s opekarskim blokom do 3,0 m visine, dok iznad 3,0 m čin lagani termoizolacijski paneli.

Pokrov hale se sastoji od tankih termoizolacijskih sendvič panela koje nose podrožnice od IPE 120 profila na međusobnom osnom razmaku od 1,32 m. IPE profil je zamišljen da služi kao kontinuirana greda.

Podna ploča hale projektirana je od betona C30/37, debljine 20cm. Ploča je armirana u tri zone, tj. sastoji se od donje, srednje i gornje zone. Dilatacija se je izrađivala na svakih cca 30 m² (5x6 m) tako da se je izrezivala reška dubine 8cm, koja je zapunjena s trajnoelastičnim kitom.

Na isti način je izrađena nadstrešnica za balirani reciklažni otpad. Razlika je u tom da je sadrži manju količinu temeljnih stopa, zatim ispune između stupova ostavljene su slobodno kako bih se mogao smjestiti balirani otpad koji je nastao iz hale.

Isto tako, nadstrešnica prema projektu ne sadrži unutarnju kanalizacijsku odvodnju, jedino krovnu oborinsku odvodnju koja je izvedena na način da izravno vodi oborinsku vodi s krova prema oborinskoj revizijskoj šahti.



Slika 6. Hala za vrijeme izvođenje radova (foto autor)

3.3.2. Natkriveno parkiralište

Natkriveno parkiralište ima dvojnju ulogu, osim što će služiti kao parkiralište za 16 parkirnih mjesta dimenzija 2,5 x 5,0 m, imat će i funkciju potpornog zida čija će građevinska bruto površina iznosi otprilike 260 m².

AB konstrukcija natkrivenog parkirališta sastoji se od temelja, zidova, stupova, greda, pokrovne ploče i vijenca. [9]

Natkriveno parkiralište je smješteno neposredno uz građevnu česticu u istočnom dijelu građevne čestice. Dimenzija konstrukcije iznosi otprilike 45 m x 5,75 m, dok se na njezinom rubu nalazi se zid od 0,75 m. Prema hali sortirnice, tj. uzduž vanjskog ruba konstrukcije izvode se stupovi poprečnih tlocrtnih dimenzija 0,5 x 0,5 m. Konstrukcija ima promjenjivu ukupnu visinu od temelja do vrha vijenca od 9,0 do 9,90 m jer natkriveno parkiralište je prilagođeno postojećem terenu na rubu građevne čestice.

Svijetli otvor između zida i stupova iznosi 4,50 m. [9]

Zid i stupovi na vrhu se povezuju poprečnim i uzdužnim gredama. Poprečne grede su tlocrtnih dimenzija 0,5 x 4,0 m, promjenljivih visina od 100 do 150 cm. Rasponi greda prednjeg pročelja, tj. uzdužnih greda iznose svjetlog otvora 7,50 – 11,22 m.

Pokrovna ploča se izvodi u debljini od 30 cm te je za 25 cm prepuštena u odnosu na rubove prednjih greda i stupova. [9]

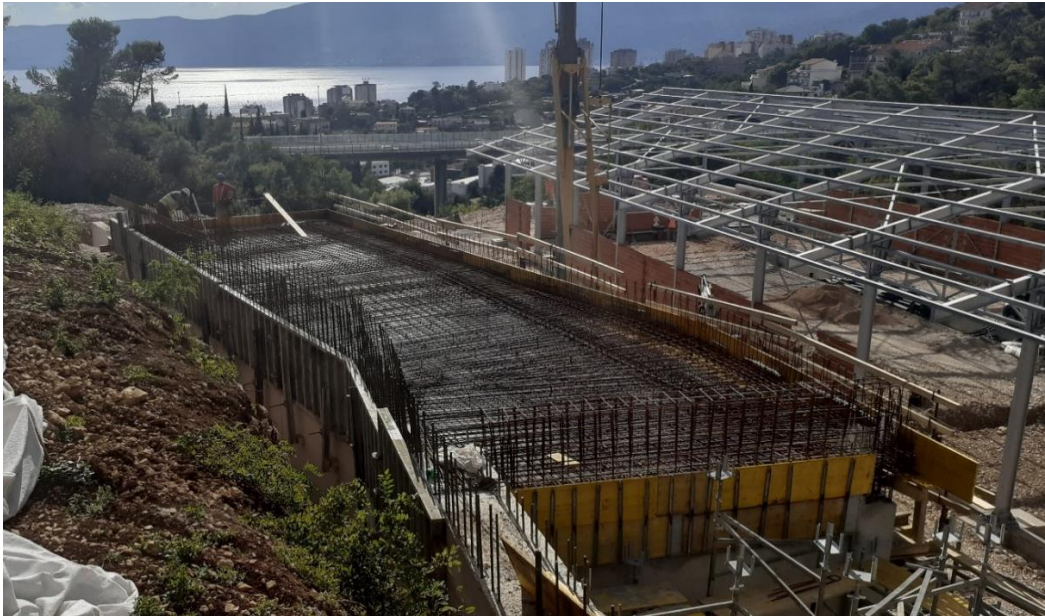
Debljina vijenca na prednjem rubu ploče prema hali iznosi 0,25 m, dok debljina na bočnim rubovima konstrukcije iznad pokrovne ploče iznosi 0,70 m.

Na pokrovnoj ploči izvodi se beton za pad, s poprečnim nagibom gornje površine od 1,0 % (pad prema vijencu). Na izvedenom sloju betona za pad izvode se hidroizolacija i slojevi „zelenog krova“.

Prostor između vijenca i rubnog zida ispunjava se čistim zemljanim materijalom i oblaže humusnim slojem u debljini od 20 cm. Završna površina izvodi se u približnom nagibu od 10 %, s padom prema vijencu. Na humusiranoj površini sije se trava i sadi nisko autohtono zelenilo. [9]

Na stražnjoj strani zida izvodi se hidroizolacija u dva premaza, isto tako i na pokrovnoj ploči. Prostor između zida i terena popunjava u slojevima s materijalom iz iskopa.

Na kruni rubnog potpornog zida postavlja se metalna ograda visine od 1,73 te se na vijencu postavlja metalna ograda od 1,03 m. [9]



Slika 7. Prikaz pokrovne pločne armature natkrivenog parkirališta za vrijeme izvođenje radova (foto autor)

3.3.3. Armirani betonski potporni zidovi

U sklopu uređenja građevne čestice, sa svrhom savladavanja visinskih razlika i ograđivanja građevne čestice, izvode se armirano betonski zidovi – potporni, ogradni, obložni i parapetni. Zidovi su u većem dijelu smješteni uz granicu građevne čestice.

Predviđena je gradnja sedam armirano betonskih potpornih / ogradnih zidova. Situacijske oznake zidova su od Z1 – Z7, te tri ogradna zida na poziciji kolno – pješačkog priključka građevne čestice na Ulicu Mihačeva Draga (Z8 – Z10).

Zidovi Z1 i Z1-1 izvode se uz granicu građevne čestice prema Ulici Mihačeva Draga. Duljina zida Z1 iznosi približno 85,0 m, a zida Z1-1 približno 22,0 m. Zidovi se izvode u visini 1,80 – 7,50 m (ukupna visina zida).

Zid Z2 izvodi se uz jugozapadnu granicu građevne čestice, u približnoj duljini od 80,0 m, u visini 1,50 – 3,10 m.

Zid Z3 izvodi se između postrojenja za vaganje i jugoistočne granice građevne čestice, u približnoj duljini od 20,0 m, te u visini od 5,00 m. Na svom sjeveroistočnom rubu zid je u kontaktu s konstrukcijom natkrivenog parkirališta.

Zid Z4 izvodi se uz jugoistočnu granicu građevne čestice, između zida Z2 i natkrivenog parkirališta, u približnoj duljini od 45,0 m, u visini 1,00 – 2,50 m.

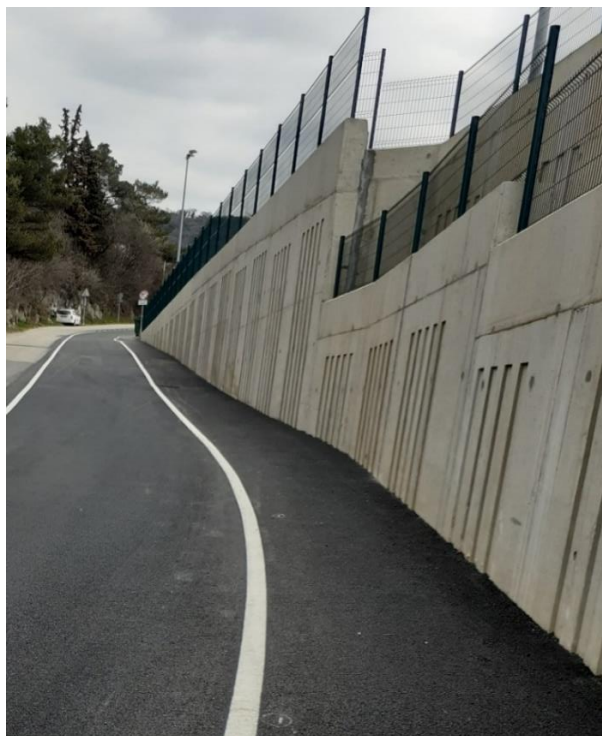
Zid Z5 izvodi se u istočnom dijelu građevne čestice, između nadstrešnica za odlaganje baliranog reciklažnog materijala i zida Z6, u približnoj duljini od 30,0 m, te u visini 3,50 - 8,50 m. Na svom južnom rubu zid je u kontaktu s konstrukcijom natkrivenog parkirališta.

Zid Z6 izvodi se uz istočnu granicu građevne čestice, između natkrivenog parkirališta i zida Z7, u približnoj duljini od 45,0 m, u visini 1,00 – 4,00 m.

Zid Z7 izvodi se u istočnom dijelu građevne čestice, uz Ulicu Mihačeva Draga, u približnoj duljini od 20,0 m, u visini 1,50 – 3,00 m. Zidovi Z8, Z9 i Z10 su ogradni armirano betonski zidovi koji se izvode na poziciji ulaza na parcelu sortirnice.

U svrhu ograđivanja građevne čestice i zaštite od pada s visine, na projektiranim potpornim / ogradnim zidovima izvode se lagane metalne ograde visine 1,03 – 1,73 m.

Svi zidovi izvode se u dvostranoj glatkoj oplati, od betona razreda tlačne čvrstoće C 30/37, te se armiraju armaturom kvalitete B 500B. Temelji se izvode na sloju podložnog betona debljine min. 10 cm, izvedenog od betona razreda tlačne čvrstoće C 12/15.



Slika 8. Zid Z1 s ukrasnim konturama (foto autor)

4. ANALIZA VREMENSKOG ASPEKTA PROJEKTA

4.1. Definiranje slijeda aktivnosti postojećeg dinamičkog plana

Pregledom i analizom postojećeg dinamičkog plana izrađen je plan aktivnosti, tj. WBS (engl. *Work Breakdown Structure*) prema prethodnoj razrađenoj strukturi. Plan prema postojećem dinamičkom planu je podijeljen na četiri veće cjeline:

1. Vanjsko uređenje okoliša
2. Komunalni i energetske priključci
3. Hala Sortirnice
4. Nadstrešnica za balirani otpad

Cjeline su razrađene u obliku radnih paketa koje sadrže niz predradnji, tj. koraka s kojim lakše kontroliramo izvedbu i vrijeme izvođenja pojedinih aktivnosti. Svaka aktivnost predstavlja rad i vrijeme koje je potrebno uložiti da bi se pojedina cjelina završila.

Svaka cjelina unutar WBS-a podijeljena je na niz radnih aktivnosti s kojom završavamo pojedinu cjelinu, dok završetkom svih cjelina dobivamo završetak svih aktivnosti koje potrebno izvesti da bi se isporučio konačni radni paket, tj. projekt.

Hala Sortirnice i nadstrešnica za balirani otpad kao cjeline imaju sličan niz podcjelina s kojima definiraju dijelove projekta. Zajedničke su im iste podcjeline aktivnosti kao što su pripremni radovi, zemljani radovi, AB radovi i ugradnja čelične konstrukcije.

Razlika se javlja u podcjelini obrtničkih radova, kod nadstrešnice nemamo bravarske radove, dok kod hale se javlja ugradnja vanjske stolarije. Isto tako, javlja se razlika u grupi armiranobetonskih radova, u kojem nadstrešnica prema projektu sadrži manji broj temeljnih samaca i manju površinu AB ploče u odnosu na halu. Također, ne sadrži ugradnju fasadnih vatrootpornih panela, zaključno time potrebno je kraće vrijeme izvođenja nadstrešnice nasuprot izvođenju hale.

Cjelina Komunalni i energetske priključci, prema postojećoj razradi WBS-a, sadrži niz aktivnosti koja će na kraju isporučiti vodovodni priključak.

Cjelina vanjskog uređenja okoliša je najopsežnija cjelina cijelog projekta jer sadrži otprilike 80% projekta.

Prema postojećem planu ova cjelina je razdijeljena na niz podcjelina kao što su:

- 1.1. Građevinsko obrtnički radovi
- 1.2. Vanjska vodoopskrba i vodoopskrba hale
- 1.3. Vanjska sanitarna odvodnja i sanitarna odvodnja hale
- 1.4. Oborinska odvodnja
- 1.5. Radovi na vanjskoj elektroinstalaciji

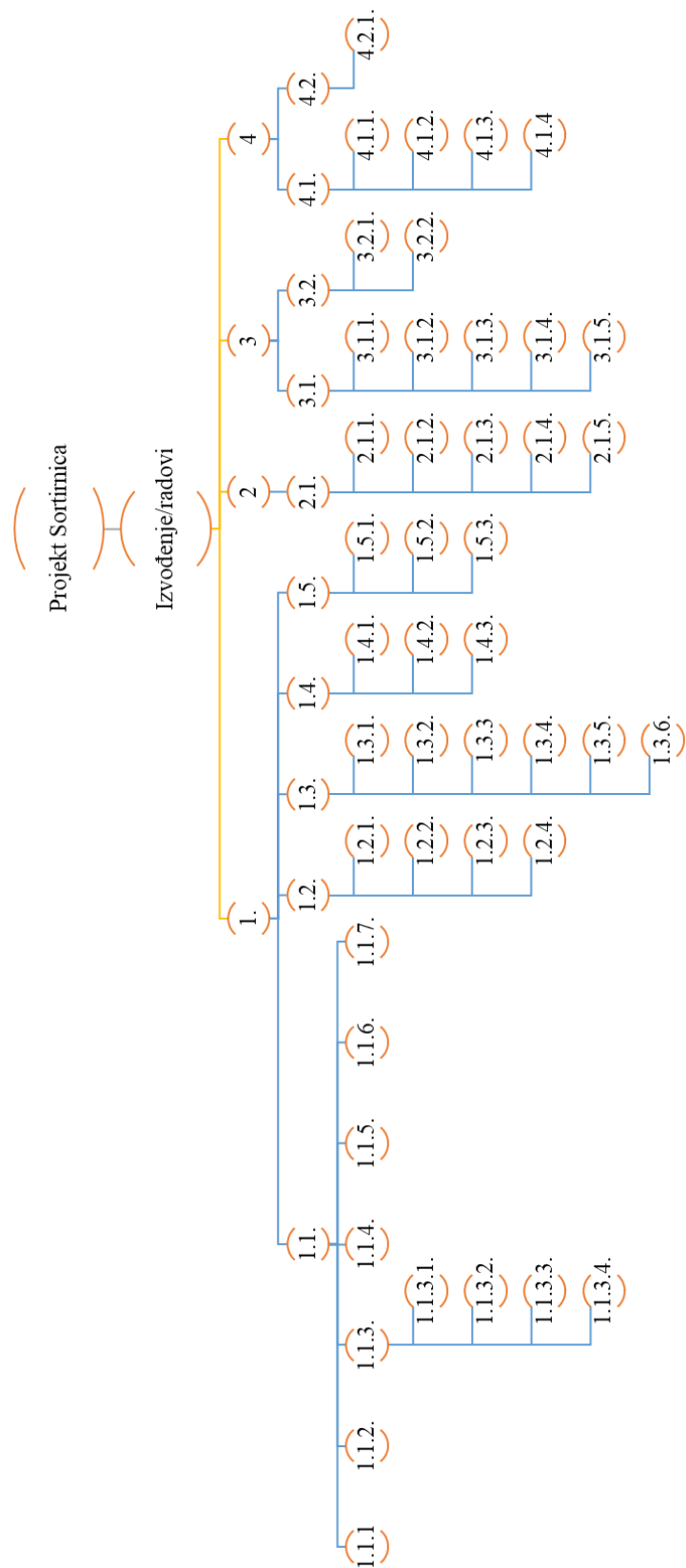
Podcjelina naziva građevinsko obrtnički radovi je najopsežnija cjelina s obzirom na to da ista tvori vizuru samog gradilišta te samoga projekta, prema tome je razdijeljena na grupu pripremnih i zemljanih radova, betonskih i AB radova, bravarskih radova, kolničke konstrukcije, prometne signalizacije te hortikulturno uređenje.

Struktura postojećeg dinamičkog plana prikazana je u obliku tablice popisa aktivnosti (tablica 2.) i grafički u obliku WBS-a.

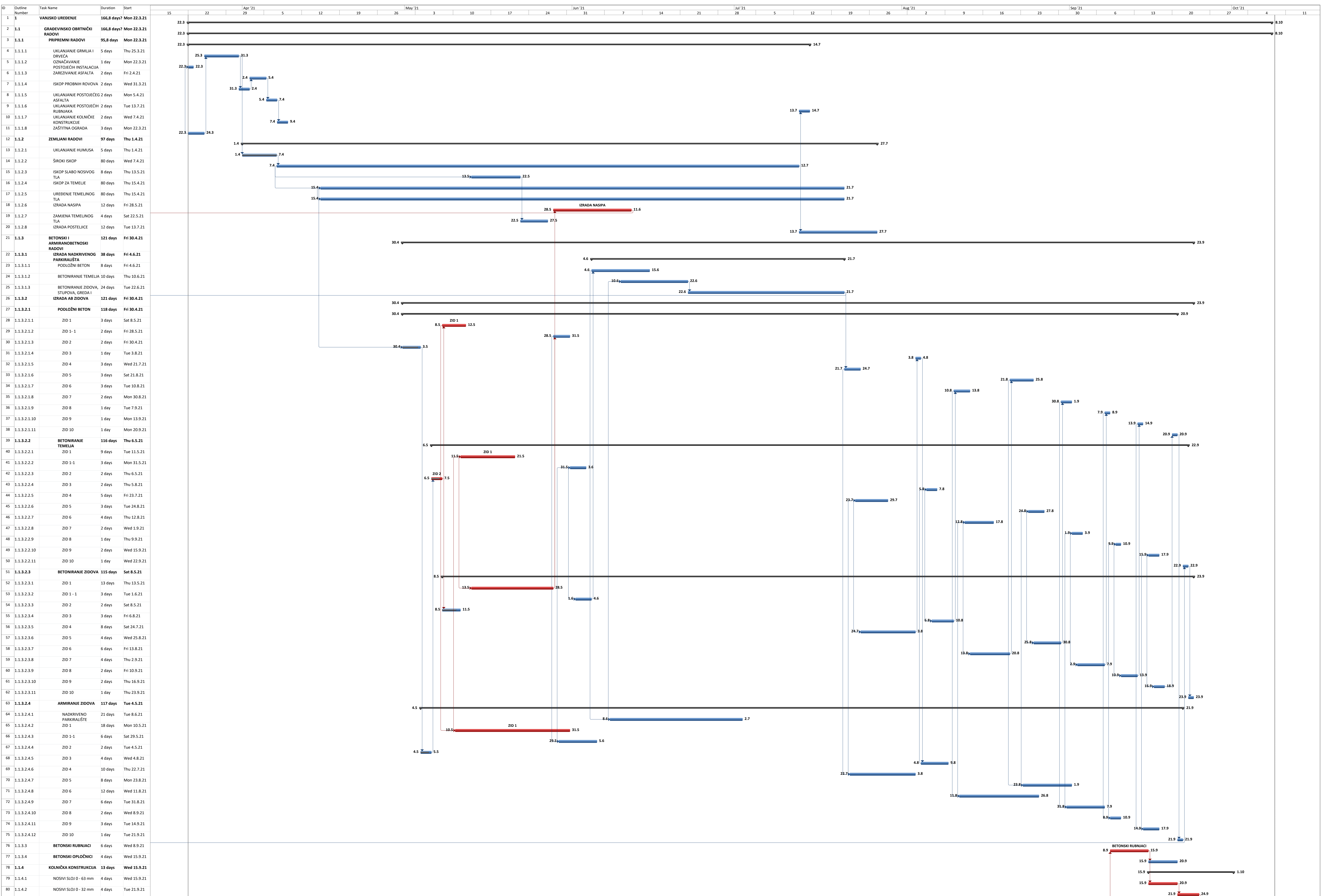
Tablica 2. Definiranje slijeda aktivnosti postojećeg dinamičkog plana

WBS:	Definiranje aktivnosti:
1	VANJSKO UREĐENJE
1.1	GRAĐEVINSKO OBRTNIČKI RADOVI
1.1.1	Pripremni radovi
1.1.2	Zemljani radovi
1.1.3	Betonski i armiranobetonski radovi
1.1.3.1	Izrada natkrivenog parkirališta
1.1.3.2	Izrada ab zidova
1.1.3.3	Betonski rubnjaci
1.1.3.4	Betonski opločnici
1.1.4	Kolnička konstrukcija
1.1.5	Bravarski radovi
1.1.6	Prometna signalizacija
1.1.7	Hortikulturno uređenje
1.2	VANJSKA VODOOPSKRBA I VODOOPSKRBA HALE
1.2.1	Pripremni radovi
1.2.2	Zemljani radovi
1.2.3	Betonski i asfaltni radovi
1.2.4	Dobava i ugradnja vodovodnog materijala
1.3	VANJSKA SANITARNA ODVODNJA I SANITARNA ODVODNJA HALE
1.3.1	Zemljani radovi
1.3.2	Betonski i asfaltni radovi
1.3.3	Asfaltni radovi na prometnici
1.3.4	Betonske zaštite cijevi kolektora
1.3.5	Betonske zaštite cijevi kućnog priključka
1.3.6	Dobava i ugradnja kanalizacijskog materijala
1.4	OBORINSKA ODVODNJA
1.4.1	Zemljani radovi

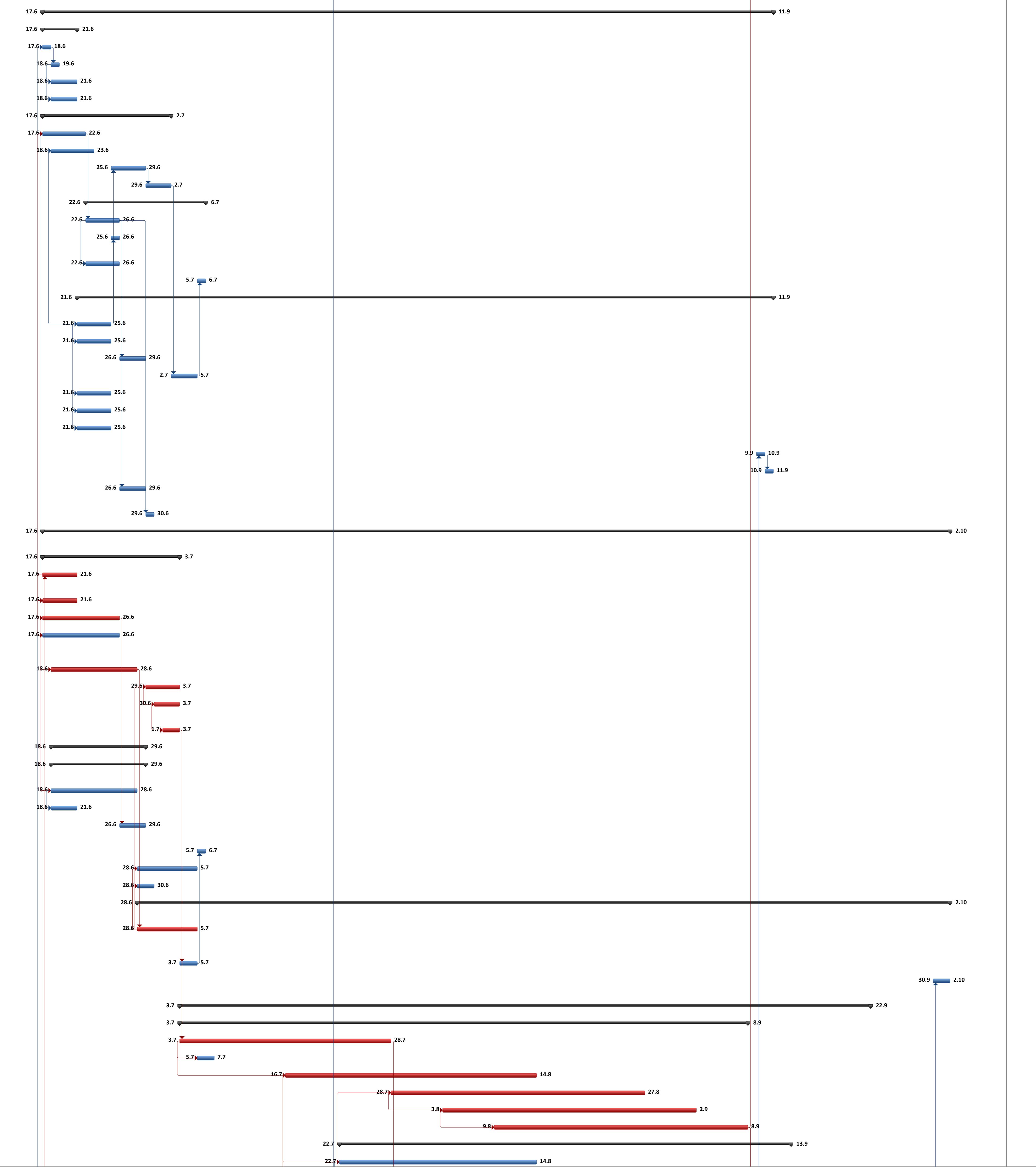
1.4.2	Betonski i asfaltni radovi
1.4.3	Doprema i ugradnja materijala
1.5	VANJSKE ELEKTROINSTALACIJE
1.5.1	Demontažni i pripremni radovi
1.5.2	Elektroenergetska infrastruktura
1.5.3	Dtk razvod
2	KOMUNALNI I ENERGETSKI PRIKLJUČCI
2.1	VODOVODNI PRIKLJUČAK
2.1.1	Pripremni radovi
2.1.2	Zemljani radovi
2.1.3	Ab radovi
2.1.4	Kolnička konstrukcija
2.1.5	Dobava i ugradnja vodovodnog materijala
3	HALA SORTINICE
3.1	GRAĐEVINSKI RADOVI
3.1.1	Zemljani radovi
3.1.2	Ab radovi
3.1.3	Zidarski radovi
3.1.4	Izolaterski radovi
3.1.5	Ugradnja čelične konstrukcije
3.2	Obrtnički radovi
3.2.1	Limarski radovi
3.2.2	Bravarski radovi
4	NADSTREŠNICA ZA BALIRANI MATERIJAL
4.1	Građevinski radovi
4.1.1	Zemljani radovi
4.1.2	Ab radovi
4.1.3	Izolaterski radovi
4.1.4	Ugradnja čelične konstrukcije
4.2	OBRTNIČKI RADOVI
4.2.1	LIMARSKI RADOVI

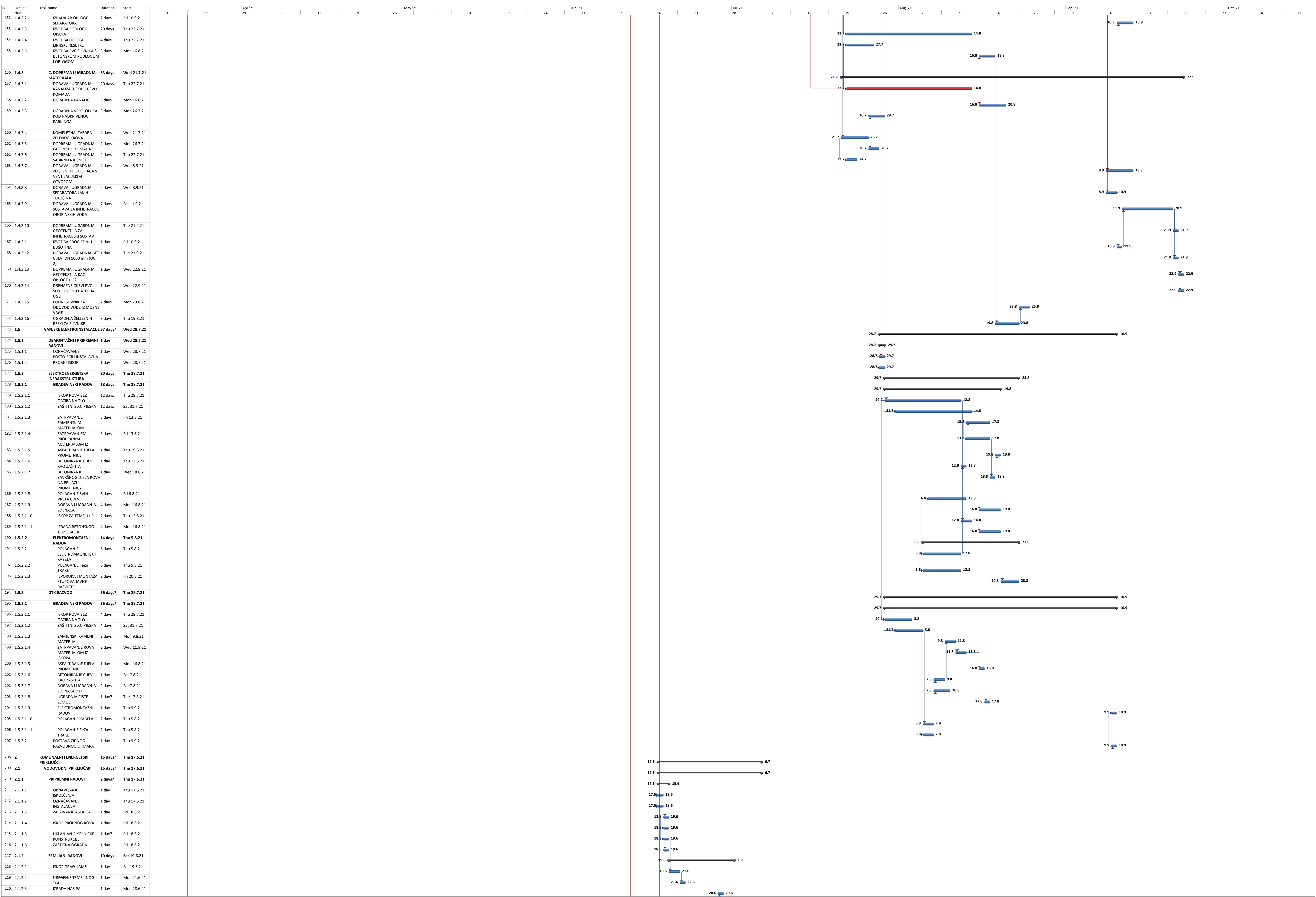


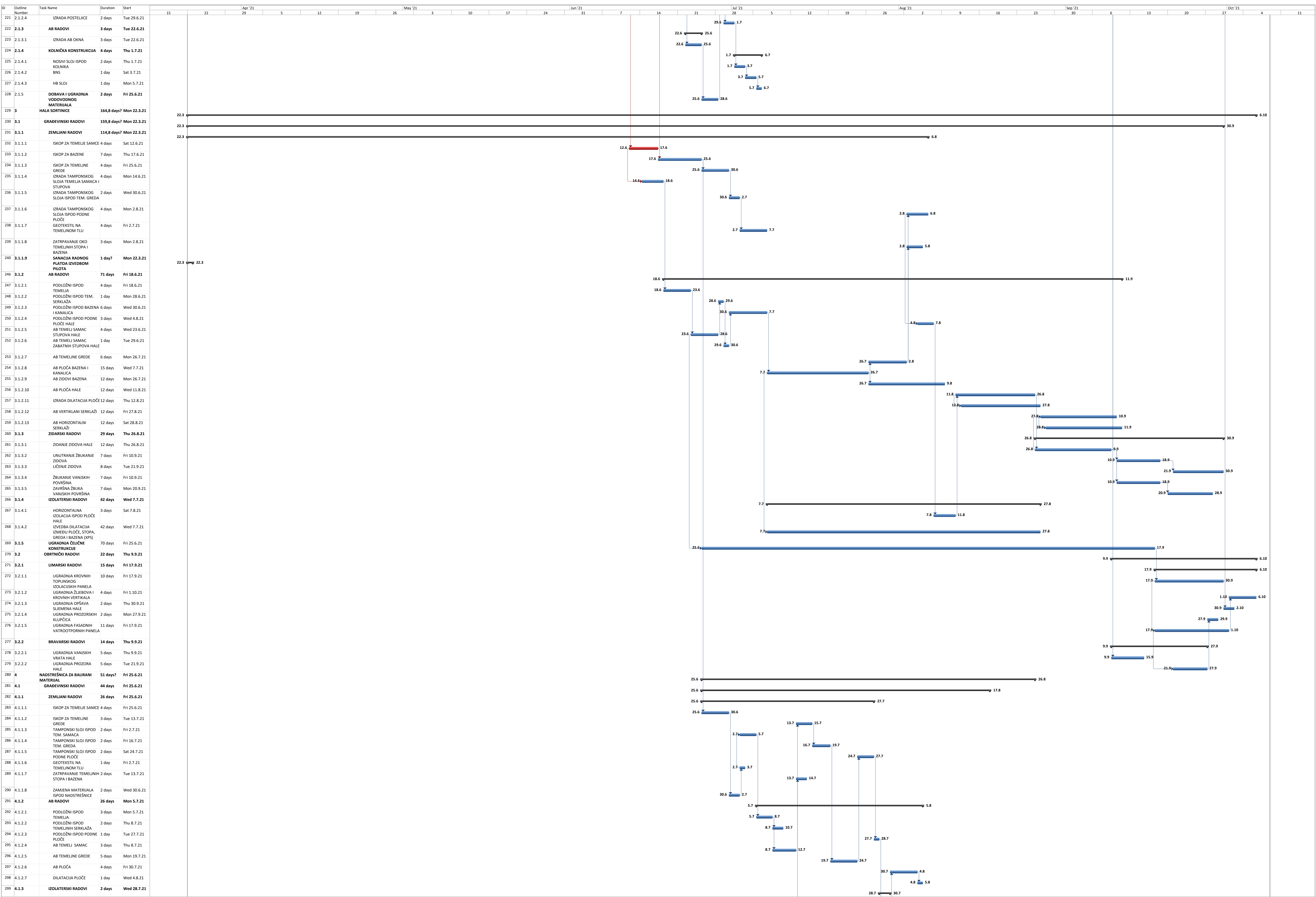
Slika 10. Prikaz WBS-a prema postojećem vremenskom planu



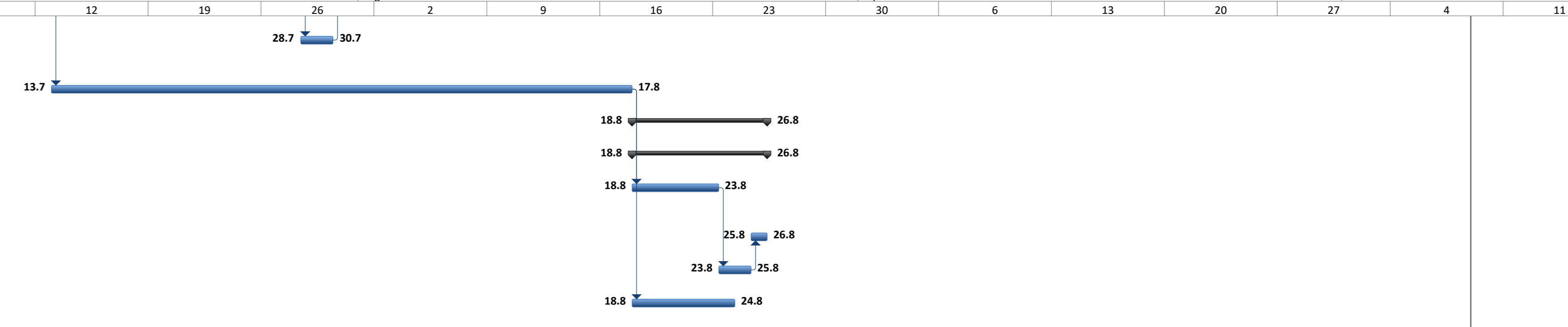
ID	Outline Number	Task Name	Duration	Start	End
81	1.1.4.3	NOSIVI SLOJ AC 16 BASE 50/70	3 days	Sat 25.9.21	
82	1.1.4.4	HABAJUČI SLOJ AC 8 SURF 50/70	2 days	Wed 29.9.21	
83	1.1.5	BRAVASKI RADOVI	12 days?	Wed 22.9.21	
84	1.1.5.1	ZASTITNA OGRADA	1 day?	Wed 22.9.21	
85	1.1.5.2	KLIZNA ČELIČNA VRAT KOLNOG ULAZA PARCELE	2 days	Sat 2.10.21	
86	1.1.5.3	ČELIČNA VRATA PIESAČKOG ULAZA	1 day	Tue 5.10.21	
87	1.1.6	PROMETNA SIGNALIZACIJA	2 days	Fri 1.10.21	
88	1.1.7	HORTIKULARNO UREĐENJE	6 days	Fri 1.10.21	
89	1.1.7.1	SADNJA STABLASICA	2 days	Fri 1.10.21	
90	1.1.7.2	IZRADA SLOJA ZEMLJANOG MATERIJALA	2 days	Mon 4.10.21	
91	1.1.7.3	IZRADA HUMUSIRANIH I ZATRAVLJENIH POVRŠINA	2 days	Wed 6.10.21	
92	1.2	VANJSKA VODOOPSKRBA I VODOOPSKRBA HALE	72 days?	Thu 17.6.21	
93	1.2.1	A. PRIPREMNI RADOVI	3 days	Thu 17.6.21	
94	1.2.1.1	POZICIE PODZEMNIH INSTALACIJA	1 day	Thu 17.6.21	
95	1.2.1.2	ISKOP PROBNIH ŠUCEVA	1 day	Fri 18.6.21	
96	1.2.1.3	DVOSTRANO OGRADIVANJE	2 days	Fri 18.6.21	
97	1.2.1.4	IZRADA PRIVREMENIH PRIELAZA - MOSTIČKA	2 days	Fri 18.6.21	
98	1.2.2	B. ZEMLJANI RADOVI	13 days	Thu 17.6.21	
99	1.2.2.1	ISKOP ROVA ČIEVOVODA	4 days	Thu 17.6.21	
100	1.2.2.2	PLANIRANIE DNA ČIEVOVODA	4 days	Fri 18.6.21	
101	1.2.2.3	IZRADA POSTELJICE I OBLIGE ČIEVOVODA	3 days	Fri 25.6.21	
102	1.2.2.4	ZATRPANAVANIE ROVA ČIEVOVODA	3 days	Tue 29.6.21	
103	1.2.3	C. BETONSKI I ASFALTERSKI RADOVI	12 days	Tue 22.6.21	
104	1.2.3.1	IZVEDBA ZASUNSKIH OKANA ZD1 I ZD2	4 days	Tue 22.6.21	
105	1.2.3.2	IZRADA SIDRENIH BLOKOVA NA LOMOVIMA	1 day	Fri 25.6.21	
106	1.2.3.3	DIONICE IZVEDBA PODLOGE OKANA	4 days	Tue 22.6.21	
107	1.2.3.4	IZVEDBA BETONSKIH BLOKOVA HIDRANATA	1 day	Mon 5.7.21	
108	1.2.4	D. DOBAVA I UGRADNJA VODOVODNOG MATERIJALA	69 days?	Mon 21.6.21	
109	1.2.4.1	UGRADNJA VODOVODNIH ČIEVI DUCTIL	4 days	Mon 21.6.21	
110	1.2.4.2	UGRADNJA LUKOVA	4 days	Mon 21.6.21	
111	1.2.4.3	UGRADNJA FAZONSKIH KOMADA I ARMATURE	2 days	Sat 26.6.21	
112	1.2.4.4	POSTAVLJANIE HIDRANTSКИH ORMARIČA	2 days	Fri 2.7.21	
113	1.2.4.5	UGRADNJA PEHD VODOVODNIH ČIEVI	4 days	Mon 21.6.21	
114	1.2.4.6	UGRADNJA PE SPOJNIH ELEMENATA	4 days	Mon 21.6.21	
115	1.2.4.7	UGRADNJA PODCINČANIH ČIEVI I KOMADA	4 days	Mon 21.6.21	
116	1.2.4.8	POSTAVLJANIE ZIDNOG HIDRANTA	1 day	Thu 9.9.21	
117	1.2.4.9	POSTAVLJANIE APARATA ZA GAŠENIE	1 day	Fri 10.9.21	
118	1.2.4.10	UGRADNJA ŽELEZNIH POKLOPACA NA ZASUNSKA OKNA	2 days	Sat 26.6.21	
119	1.2.4.11	UGRADNJA PENJALICE ZA ZASUNSKA OKNA	1 day?	Tue 29.6.21	
120	1.3	VANJSKA SANITARNA ODVODNJA I SANITARNA ODVODNJA HALE	89 days	Thu 17.6.21	
121	1.3.1	A. ZEMLJANI RADOVI	14 days	Thu 17.6.21	
122	1.3.1.1	OBOSTRANO ZASIECANIE ASFALTOG ZASTORA	3 days	Thu 17.6.21	
123	1.3.1.2	RAZBIJANIE I ODVOZ ASFALTOG ZASTORA	3 days	Thu 17.6.21	
124	1.3.1.3	KOMBINIRANI ISKOP ROVA	8 days	Thu 17.6.21	
125	1.3.1.4	ZASTITA I PODUPIRANIE POSTOJEČIH INSTALACIJA	8 days	Thu 17.6.21	
126	1.3.1.5	PLANIRANIE DNA KOLEKTORA	8 days	Fri 18.6.21	
127	1.3.1.6	IZRADA POSTELJICE I OBLIGE KOLEKTORA	4 days	Tue 29.6.21	
128	1.3.1.7	ZATRPANAVANIE ROVA ODGOVARAJUČIM MATERIJALOM	3 days	Wed 30.6.21	
129	1.3.1.8	IZRADA NOSIVOG SLOJA - TAMRON	2 days	Thu 1.7.21	
130	1.3.2	B. BETONSKI I ASFALTERSKI RADOVI	9 days	Fri 18.6.21	
131	1.3.2.1	IZRADA KANALIZACIJSKIH OKANA	9 days	Fri 18.6.21	
132	1.3.2.1.1	IZRADA OKANA RF1 - RF6	8 days	Fri 18.6.21	
133	1.3.2.1.2	IZRADA OKNA KUČNOG PRIKLJUČKA	2 days	Fri 18.6.21	
134	1.3.2.1.3	IZRADA KANALIZACIJSKOG OKNA U HALE	2 days	Sat 26.6.21	
135	1.3.3	ASFALTERSKI RADOVI NA PROMETNICI	1 day	Mon 5.7.21	
136	1.3.4	BETONSKÉ ZASTITE ČIEVI KOLEKTORA	6 days	Mon 28.6.21	
137	1.3.5	BETONSKÉ ZASTITE ČIEVI KUČNOG PRIKLJUČKA	2 days	Mon 28.6.21	
138	1.3.6	C. DOBAVA I UGRADNJA KANALIZACIJSKOG MATERIJALA	80 days	Mon 28.6.21	
139	1.3.6.1	UGRADNJA KANALIZACIJSKIH ČIEVI I FAZONSKIH KOMADA	6 days	Mon 28.6.21	
140	1.3.6.2	DOBAVA I UGRADNJA ŽELEZNIH POKLOPACA	1 day	Sat 3.7.21	
141	1.3.6.3	IZVEDBA KANALIZACIJSKE ODBRAKE NA KROV HALE	2 days	Thu 30.9.21	
142	1.4	OBORINSKA ODVODNJA	67 days	Sat 3.7.21	
143	1.4.1	A. ZEMLJANI RADOVI	55 days	Sat 3.7.21	
144	1.4.1.1	ISKOP ROVA	20 days	Sat 3.7.21	
145	1.4.1.2	RUČNI ISKOP UZ INSTALACIE	2 days	Mon 5.7.21	
146	1.4.1.3	PLANIRANIE DNA KOLEKTORA	25 days	Fri 16.7.21	
147	1.4.1.4	IZRADA POSTELJICE I OBLIGE KOLEKTORA	25 days	Wed 28.7.21	
148	1.4.1.5	ZATRPANAVANIE ROVA	25 days	Tue 3.8.21	
149	1.4.1.6	IZRADA NOSIVOGA SLOJA - TAMRON	25 days	Mon 9.8.21	
150	1.4.2	B. BETONSKI I ASFALTERSKI RADOVI	44 days	Thu 22.7.21	
151	1.4.2.1	IZVEDBA AB OKANA	20 days	Thu 22.7.21	

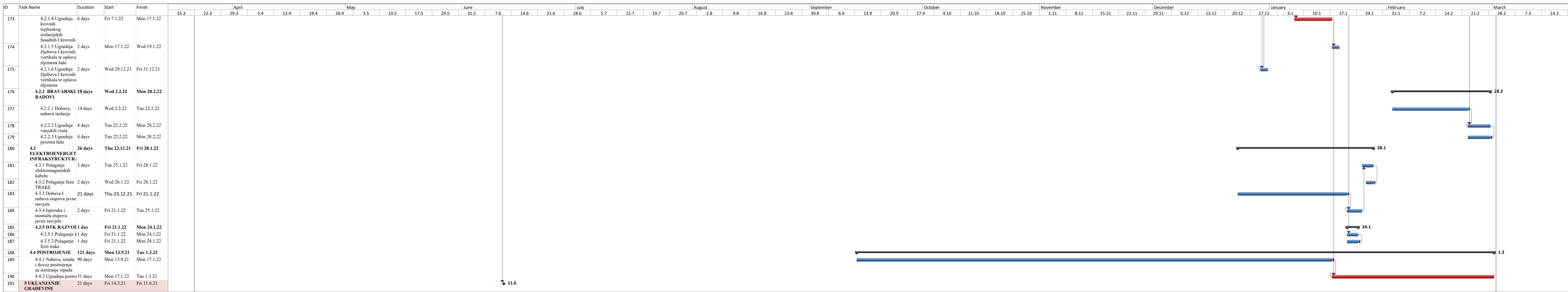






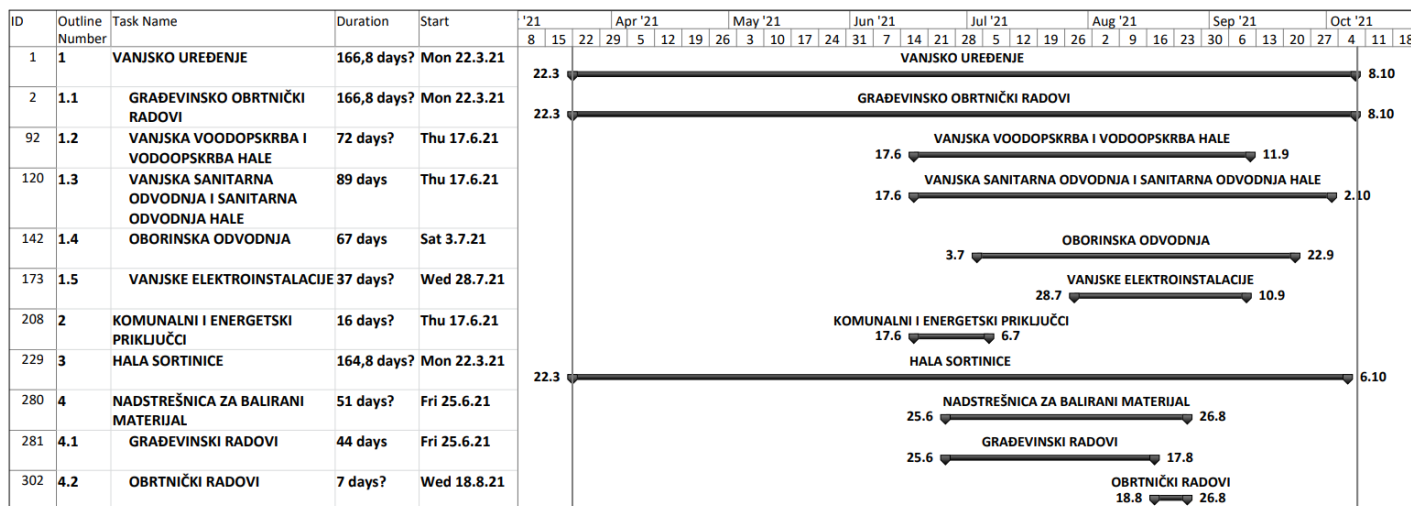
ID	Outline Number	Task Name	Duration	Start	End
300	4.1.2.1	HORIZONTALNA HIDROIZOLACIJA ISPOD PODNE PLOČE	2 days	Wed 28.7.21	
301	4.1.4	UGRADNJA ČELIČNE KONSTRUKCIJE	30 days	Tue 13.7.21	
302	4.2	OBRTNIČKI RADOVI	7 days?	Wed 18.8.21	
303	4.2.1	LIMARSKI RADOVI	7 days?	Wed 18.8.21	
304	4.2.1.1	UGRADNJA KROVNIH TOPLINSKOG IZOLACIJSKIH PANELA	4 days	Wed 18.8.21	
305	4.2.1.2	UGRADNJA ŽLEBOVA I KROVNIH VERTIKALA	1 day?	Wed 25.8.21	
306	4.2.1.3	UGRADNJA OPSAVA SUEMENJA HALE	2 days	Mon 23.8.21	
307	4.2.1.4	UGRADNJA FASADNIH VATROOPORNIH PANELA	5 days	Wed 18.8.21	





4.1.1. Problematika postojećeg plana

Početak izvođenja radova započinje s datumom 22.03.2021, dok je planirani završetak radova nakon procjene trajanja svih aktivnosti, predviđen je za 08.10.2021, odnosno ukupno procijenjeno vrijeme trajanja svih radova prema postojećem dinamičkom planu iznosi 201 dan, s obzirom na količinu radova smatramo nerealnim.



Slika 10. Prikaz trajanja aktivnosti cjelina i podcjelina postojećeg dinamičkog plana

Cjelina vanjskog uređenja sadrži nelogičnosti prilikom definiranja veza između aktivnosti. Kod pripremnih radova pojavljuju se aktivnosti koje nisu logički povezane, kao što su uklanjanje postojećeg asfalta i uklanjanje rubnjaka. Uklanjanje rubnjaka sadrži vezu s aktivnostima izvođenja širokog iskopa, dok uklanjanje postojećeg asfalta sadrži vezu s aktivnostima zarezivanje asfalta. Također, pojavljuje se nelogična veza izvođenja širokog iskopa dok teren još nije pripremljen za izvođenje aktivnosti širokog iskopa.

Isto tako, pojavljuje se problem ponavljanja aktivnosti između podcjeline građevinsko obrtnički radovi i podcjeline vanjska sanitarna odvodnja. Može se primijetiti pod niz aktivnosti izvođenja vodovodnog priključka postoje radovi na izvedbi kolničke konstrukcije s datum početka 01.07.2021, zatim se ponovna ista aktivnost pojavljuje u podcjelini građevinsko obrtnički radovi s datumom početka 15.09.2021.. Postavlja se pitanje zašto ćemo izvoditi dva puta jednu aktivnost prema postojećem dinamičkom planom, hoće li se postavljati asfalt samo oko vodovodnog priključka pa zatim naknadno sve ostalo asfaltirati.

Izvedbu kolničke konstrukcije potrebno je planirati nakon izvedbe svih vodovodnih, komunalnih i energetskih instalacija te izvedbom svih konstrukcijskih dijelova projekta koje će se nalaziti pod asfaltom prema projektu vanjskog uređenja te projektu hale i nadstrešnice.

Unutar postojećeg dinamičkom plana pojavljuje se dosta nelogičnosti pri procjeni vremena i nabavi resursa. Cjelina vanjskog uređenja sadrži zasebne podcjeline kao što su vanjska sanitarna odvodnja i oborinska odvodnja. Obje podcjeline mogu se objediniti u jednu podcjelinu jer sadrže slične aktivnosti izvođenja radova te sličnu nabavu i dobavu materijala.

Sličan slučaj pojavljuje se kod podcjeline komunalni i energetski priključci koja sadrži aktivnosti izrade vodovodnog priključka, što ne odgovara opisu podcjeline. Bolje rješenje je da se grupa aktivnosti vodnog priključka nalaze u sklopu podcjeline vanjske vodoopskrbe i vodoopskrbe hale.

Unutar podcjeline građevinsko obrtnički radovi, točnije pod grupom aktivnosti betonskih i armiranobetonskih radova, nije uračunata nabava i doprema armature prilikom izvođenja radova. Postavlja se pitanje da li se možda armatura dobavlja za cijelo gradilište odjedanput, što je neizvedivo u pogledu organiziranja smještaju tolike količine armature s obzirom veličinu područja gradilišta.

Grupe aktivnosti betonski rubnjaci i opločnici nisu dobro definirane jer ne sadrže aktivnosti nabave, dobave i ugradnje rubnjaka i opločnika. Isto tako, radi preglednosti bolja je rješenje da se navedene zasebne grupe nalaze kao dio jedne grupe radova kao što je na primjer izrada kolničke konstrukcije.

Izrada kolničke konstrukcije ne sadrži nabavu i dopremu šljunkovito kamenitog materijala i asfalta, već samo njihovu ugradnju. Također, isti slučaj se pojavljuje kod grupe aktivnosti bravarskih radova i kod radova na hortikulturnom uređenju.

Unutar cjeline Hala Sortirnice nalazi se grupa aktivnosti pod naziva sanacija radnog platoa izvedbom pilota. Razlog zbog čega je planirana navedena grupa aktivnosti je zbog toga što se dio hale nalazi se na lošem nosivom temeljnom tlu. Odlučeno je prije početka izvedbe nasipa da se aktivnosti sanacije platoa pomoću pilota ipak neće izvoditi i da će se obratiti pažnja na kvalitetnu izvedbu nasipa, tako da se izrada nasipa izrađuje u slojevima 50-70cm do zadane projektne visine. Isto tako, svaki pojedini sloj nasipa mora zadovoljiti minimalni modul stišljivosti od 80 MN/m². Stoga, sanacija platoa izvedbom pilota nije bilo potrebno uključivati u planiranje radova unutar dinamičkom plana jer radovi nisu bili definirani prije samoga

početka izvođenja radova hale. U slučaju da je bilo odlučeno za takvu soluciju, aktivnosti bi se unijele naknadno u vremenski dinamički plan.

Unutar podcjeline građevinski radovi, točnije kod grupe radova zidarski i izolaterski radovi nije obuhvaćena nabava i dobava materijala kao što su fasaderski, ličilački i hidroizolacijski materijali.

Cjelina Hala Sortirnice i cjelina Nadstrešnica za balirani otpad pod svoje grupe aktivnosti armiranobetonskih radova nemaju uračunatu nabavu, dobavu i ugradnju armature. Također prilikom definiranja zemljanih radova jednostavnije planirati iskope temelja kao cjelina nego kao zasebna dijelove iskopa temelja kao što su iskopi za temeljne samce, grede, itd.

U postojećem planu je teško razaznati tko je i što zadužen za koje radove jer svaki od izvođača radova je bio dužan izvesti vlastiti dinamički plan. Pošto je naglasak radova bio na radovima niskogradnja, odnosno na radove koje izvodi izvođač radova GP Krk d.d., bilo je potrebno izraditi dinamički plan za dijelove aktivnosti koje izvodi samo GP Krk d.d. kako bi drugi izvođač radova mogao se izraditi vlastitu dinamiku izvođenja radova u visokogradnji, s ciljem koordiniranih izvođenja aktivnosti projekta.

Kritični put u prema MS Projectu navodi kritične aktivnosti kao što su izrada nasipa, potporni zid Z1, Z2, što je u redu jer izrada nasipa se ne može pristupiti bez izrade navedenih potpornih zidova. Također, smatramo izradu kolničke konstrukcije i dobavu te ugradnju kanalizacijskih dijelova kao kritične aktivnosti koje mogu direktno utjecati na krajnji rok izvođenja radova. Druge strane, navođenje kao kritične aktivnosti kao što su obostrano zasijecanje asfaltnog zastora, razbijanje asfaltnog zastora, planiranje dna i zatrpavanje rova sanitarne odvodnje nelogičnim jer s takvim aktivnostima nećemo utjecati na rok završetka projekta.

Kao što je prethodno navedeno, ukupno vrijeme izvođenja svih radova iznos 201 dan. Količina radova koju je potrebno izvesti u tom periodu nerealna jer u postojećem planu nije uračunat proces nabave glavnih materijala za izvođenje radova poput armature. Također, unutar projekta nisu planirani radovi na uklanjanju postojeće bespravno izgrađene građevine. Procjena trajanja aktivnosti nije napravljena adekvatno nisu uzeti u obzir učinci rada ljudi i strojeva te je procjena data na bazi nedovoljnog iskustva. Isto tako, prilikom izrade dinamičkog plana nisu uzeti obzir utjecaj internih i vanjskih čimbenika kao što su na primjer kvar stroja ili nedostatak radnika te nepovoljni vremenski uvjeti.

Tablica 3. Primjedbe i prijedlozi mjera te definiranje kritičnog puta postojećeg dinamičkog plana

Cjelina:	Podcjelina:	Grupa aktivnosti:	Primjedba:	Prijedlog mjera:
Vanjsko uređenje okoliša	Građevinsko obrtnički radovi	Pripremni radovi	Nelogično povezivanje veza	Obratiti pažnju između veza aktivnosti. Postojeći asfalt treba prvo zarezati pa zatim uklanjati zajedno s rubnjakom.
	Vanjska sanitarna odvodnja i sanitarna odvodnja hale		Ponavljanje aktivnosti	Izvedbu kolničke konstrukcije potrebno je planirati nakon izvedbe svih vodovodnih, komunalnih i energetske instalacije te izvedbom svih konstrukcijskih dijelova projekta.
	Oborinska odvodnja		Ponavljanje podcjelina	Kompletnu podcjelinu možemo obraditi pod vanjsku sanitarnu odvodnju tako da se cjelina preoblikuje u sanitarnu i oborinsku odvodnju.
	Komunalni i energetski priključci		Grupa aktivnosti ne odgovaraju nazivu podcjelina	Grupa aktivnosti vodenog priključka definirati u sklopu podcjelina vanjske vodoopskrbe i vodoopskrbe hale.
	Građevinsko obrtnički radovi	Betonski i AB radovi	Nije uračunata nabava i dobavu armature	Uračunati nabavu i dobavu armature
	Građevinsko obrtnički radovi	Betonski rubnjaci i opločnici	Nije uračunata dobava i nabava materijala i nepotrebno definiranje kao zasebne grupe aktivnosti	Radi preglednosti bolja je rješenje da se navedene zasebne grupe nalaze kao dio jedne grupe radova kao što je na primjer izrada kolničke konstrukcije. Uračunati nabavu i dobavu materijala
		Kolnička konstrukcija	Nije uračunata dobava i nabava materijala	Uračunati dobavu materijala kao što je kamenito šljunkovitog materijala i asfalta
		Bravarski radovi	Nije uračunata dobava i nabava materijala	Uračunati dobavu i nabavu materijala kao što je zaštitna ograda, čelična vrata i klizna vrata
		Hortikulturno uređenje	Nije uračunata dobava i nabava materijala	Uračunati dobavu i nabavu materijala

Hala Sortirnice			Nepotrebno definiranje aktivnosti za koje se neće izvoditi radovi. Teško prepoznavanje radova drugog izvođača	Izbaciti grupu aktivnosti pod naziva sanacija radnog platoa izvedbom pilota. Odlučena je izrada kvalitetnog nasipa. Potrebno je zasebno definirati radove drugog izvođača radova.
	Građevinski radovi	Armiranobetonski radovi	Nije uračunata nabavu i dobavu armature	Uračunati nabavu i dobavu armature
		Zidarski radovi	Nije uračunata dobava i nabava materijala.	Uračunati nabavu i dobavu fasaderskog i ličilačkog materijala kao i opekarskih blokova.
		Izolaterski radovi	Nije uračunata dobava i nabava materijala.	Uračunati nabavu i dobavu hidroizolacije i trajnoelastičnog kita za dilatacije
Nadstrešnica za balirani otpad			Teško prepoznavanje radova drugog izvođača.	Potrebno je zasebno definirati radove drugog izvođača radova.
	Građevinski radovi	Armiranobetonski radovi	Nije uračunata nabavu i dobavu armature	Uračunati nabavu i dobavu armature
Procjena vremena: nerealna (201 dan)				
Kritični put				
Opravdava kritični put:				
Izrada nasipa, potporni zidovi Z1, Z2, izrada kolničke konstrukcije, ugradnja rubnjaka i opločnika iskop temeljnih samaca hale.				
Neopravdana kritični put:				
Obostrano zasijecanje asfaltnog zastora, razbijanje asfaltnog zastora, planiranje dna i zatrpavanje rova sanitarne odvodnje, hortikulturno uređenje okoliša.				

4.2. Definiranje slijeda aktivnosti revidiranog dinamičkog plana

Prije izrade novog vremenskog dinamičkog plana, potrebno je raščlaniti projekt na više aktivnosti koje možemo hijerarhijski podijeliti ovisno o važnosti. Projekt Sortirnica možemo podijeliti na dvije važne skupine, a to su ugovaranje i izvođenje.

Proces ugovaranja započinje nakon što investitor odabere izvođača na javnom natječaju na temelju ponude od izvođača. Dogovaraju se posebni uvjeti izvođenja radova i obveze svih sudionika u građenju te način financiranja.

Nakon potpisa ugovora između naručitelja i izvođača, potrebno je izdati sve potrebne dozvole za neometano izvođenje radova i izraditi svu projektnu nacrtu dokumentaciju. Prije izvođenja radova, naručitelj je obavezan dostaviti izvođaču svu potrebnu nacrtu dokumentaciju te mu omogućiti pristup za neometano izvođenje radova na gradilištu.

Proces planiranja i organiziranja radova započinje nakon primitka nacrte dokumentacije, izvođač grupira aktivnosti u obliku radnih grupa aktivnosti definiranih prema troškovniku i nacrtnoj dokumentaciji.

Cjelina se sastoji od niza podcjelina s kojim lakše raščlanjujemo i organiziramo radnje do uspješnog ispunjenja projekta. Izvođenjem svih grupa aktivnosti na siguran i pravilan način definiranim zakonom o gradnji, pravilnicima i normativima, s prethodnim logičkim raspoređivanjem i organiziranjem te planiranjem radova, ostvarujemo veću mogućnosti da će projekt biti uspješno zadovoljen.

Pregledom cjelokupne projektne dokumentacije i analizom postojećeg dinamičkog plana, pristupilo se je izradi revizijskog detaljnog plana aktivnost, tj. revizijskom WBS-u (work breakdown structure) koji će nam omogućiti lakše planiranje i kontrolu projekta.

Razrada aktivnosti čini logični slijed izvođenja radova s kojim bi objedinili i isporučili radni paket ili cjelinu koja tvori projekt. Svaka cjelina ili radni paket predstavlja vrijeme i napor koje potrebno uložiti da bi završili projekt. Projekt prema "novom", tj. revizijskom WBS-om, podijeljen je na pet radnih cjelina ili radnih paketa:

1. Vanjsko uređenje okoliša
2. Hala Sortirnice
3. Nadstrešnica za balirani otpad
4. Drugi izvođač
5. Uklanjanje građevine

Vanjsko uređenje okoliša je najopsežnija cjelina cijelog projekta s kojom definiramo vizuru projekta. Koliko je važna cjelina govori o tom da čini 80% projekta.

Početak radova planiran je na takav način da se žele izvesti radovi, tj. aktivnosti izvana prema unutra, odnosno vanjskom izradom potpornih zidova koja bi nam ujedno služila kao i ogradna prepreka na gradilištu pa sve do izrade hale i nadstrešnice. Stoga kao opsežna cjelina razdijeljena je na sljedeće podcjeline:

- 1.1. Građevinsko obrtnički radovi
- 1.2. Sanitarna i oborinska odvodnja
- 1.3. Vanjska vodoopskrba i vodoopskrba hale
- 1.4. Vanjske elektroinstalacije

Cjelina Hala Sortirnice služi kao mjesto u kojem će se nalaziti cijelo postrojenje za baliranje otpada, kao aktivnosti razdijeljena je na sljedeće podcjelina:

- 2.1. Zemljani radovi
- 2.2. Armiranobetonski radovi
- 2.3. Izolaterski radovi
- 2.4. Zidarski radovi

Cjelina nadstrešnice za baliranje otpada služi kao prostor u kojem će se skladištiti balirani otpad nastao iz hale, kao aktivnosti razdijeljena je na sljedeće podcjelina:

- 3.1. Zemljani radovi
- 3.2. Armiranobetonski radovi
- 3.3. Izolaterski radovi

Pošto izrađujemo reviziju dinamičkog plana za radove koje izvodi izvođač GP Krk d.d., izradili smo cjelinu drugi izvođač kako bi uputili drugog izvođača radova Tehnix d.d. u planiranje radova, kako bi se izbjegli mogući konflikti nekoordiniranih radova. Tehnix d.d. kao glavni izvođač radova je zadužen za radove na visokogradnji, dok u niskogradnji bili su zaduženi za elektroenergetsko polaganje kablova i zaštitnih cijevi.

Stoga cjelinu drugi izvođač razdijelili smo na sljedeće podcjeline:

- 4.1. Čelična konstrukcija
- 4.2. Obrtnički radovi
- 4.3. Elektroenergetska infrastruktura
- 4.4. Postrojenje

Zadnja cjelinu ovog projekta čini 5. Uklanjanje bespravno izrađene građevine. Postupak uklanjanja izvodio se je od vrha (krova) prema dnu (temelj), tako da se odvaja i razvrstava otpad prema vrsti kao što su armatura, drvo, lim, crijep, stolarija, sanitarija, opeka, betonska šuta, sve s ciljem odvoza prethodno razvrstanih materijala na odlagališta otpada, prema vrsti otpada.

Struktura revizijskog dinamičkog plana prikazana je u obliku tablice popisa aktivnosti (tablica 2.) i grafički u obliku WBS-a.

Tablice 4. Definiranje slijeda aktivnosti revizijskog dinamičkog plana

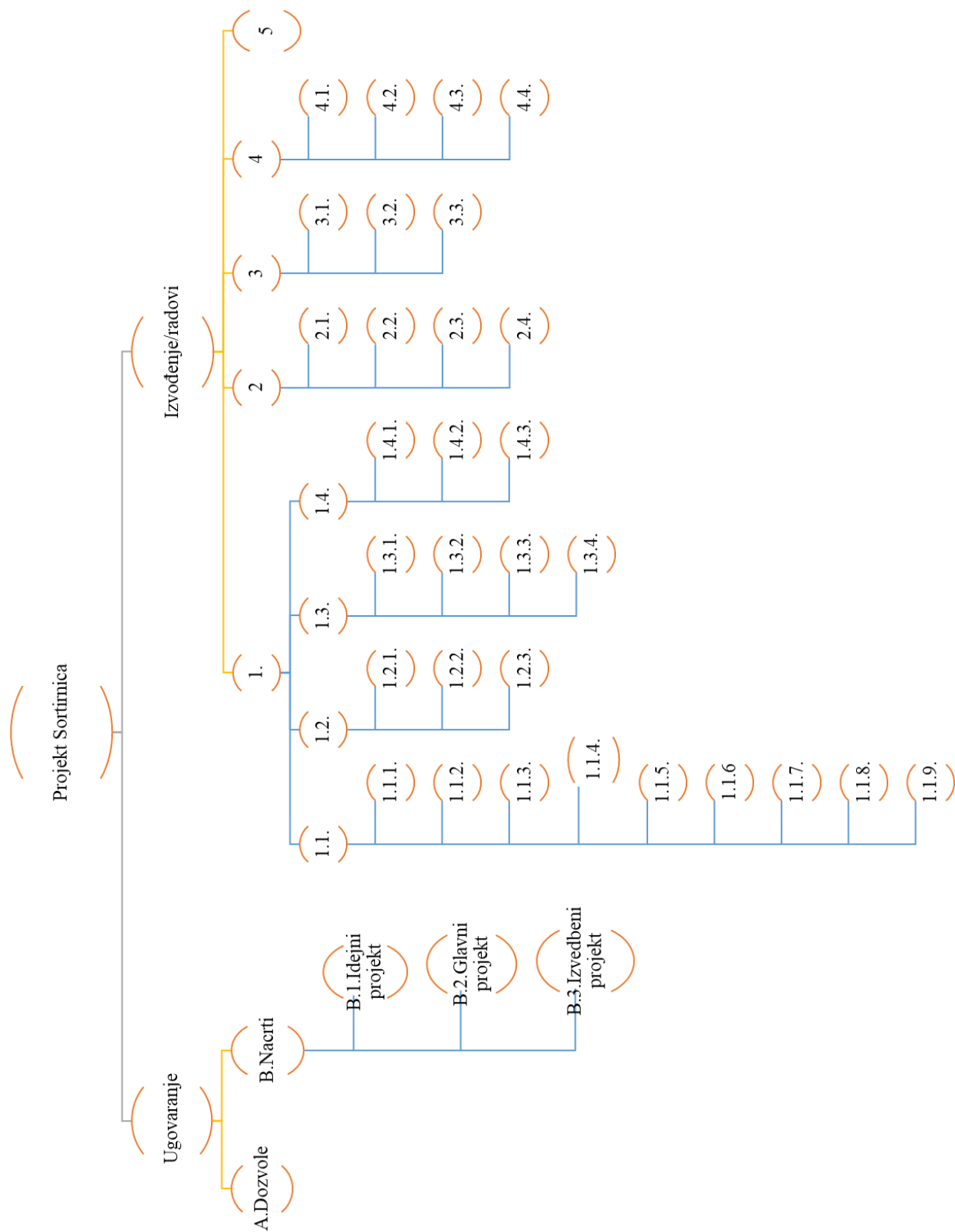
WBS:	Definiranje aktivnosti:
1	VANJSKO UREĐENJE
1.1	GRAĐEVINSKO OBRTHNIČKI RADOVI
1.1.1	PRIPREMNI RADOVI
1.1.2	ZEMLJANI RADOVI
1.1.2.1	Uklanjanje humusa
1.1.2.2	Široki iskop
1.1.2.3	Iskop slabo nosivog tla
1.1.2.4	Zamjena temeljnog tla
1.1.2.5	Iskop za temelje potpornih zidova I natkrivenog parkirališta
1.1.2.6	Uređenje temeljnog tla
1.1.2.7	Izrada posteljice
1.1.2.8	Izrada nasipa
1.1.3	POTPORNI ZIDOVI
1.1.3.1	Nabava i dobava armature
1.1.3.2	Podložni beton
1.1.3.3	Armatura
1.1.3.4	Postavljanje oplata
1.1.3.5	Betoniranje
1.1.3.6	Skidanje oplata
1.1.4	NATKRIVENO PARKIRALIŠTE
1.1.4.1	Nabava I dobava armature I hidroizolacije
1.1.4.2	Podložni beton
1.1.4.3	Armatura
1.1.4.4	Postavljanje oplata
1.1.4.5	Betoniranje Parkirališta
1.1.4.6	Skidanje oplata
1.1.4.7	Oblaganje hidroizolacije;2sloja
1.1.5	KOLNA VAGA
1.1.5.1	Nabava,dobava armature i montažne ploče
1.1.5.2	Iskop
1.1.5.3	Podložni beton
1.1.5.4	Armatura
1.1.5.5	Postavljanje oplata
1.1.5.6	Betoniranje Vage
1.1.5.7	Skidanje oplata
1.1.6	KOLNIČKA KONSTRUKCIJA
1.1.6.1	Nabava I dobava rubnjaka I opločnika
1.1.6.2	Betonski rubnjaci
1.1.6.3	Betonski opločnici
1.1.6.4	Nabava I dobava Asfaltnog zastora (tampon 0-63,0-32)
1.1.6.5	Nabava I ugradnja Asfaltnog zastora (asfalt)
1.1.7	PROMETNA SIGNALIZACIJA I OPREMA
1.1.8	BRAVARSKI RADOVI
1.1.8.1	Dobava I nabava kliznih I običnih čeličnih vrata
1.1.8.2	Dobava I nabava ograda
1.1.8.3	Ugradnja zaštitne ograde
1.1.8.4	Ugradnja kliznih čeličnih vrata I običnih vrata kolnog ulaza parcele
1.1.9	ZELENI KROV I HORTIKULTURNO UREĐENJE
1.1.9.1	Nabava i dobava materijala hortikulturnog uređenja
1.1.9.2	Nabava materijala za zeleni izvedbu zelenog krova.
1.1.9.3	Izvedba slojeva zelenog krova
1.1.9.4	Izrada sloja zemljanog materijala
1.1.9.5	Izrada humusiranih i zatravljenih površina
1.1.9.6	Sadnja stablašica
1.2	SANITARNA I OBORINSKA ODVODNJA
1.2.1	ZEMLJANI RADOVI
1.2.1.1	Kombinirani iskop rova
1.2.1.2	Izrada posteljice za cijevi
1.2.1.3	Zatrpavanje rova
1.2.2	UGRADNJA KANALIZACIJSKOG MATERIJALA
1.2.2.1	Ugradnja kanalizacijskih šahti i priključaka iz hale za sanitarnu i oborinsku odvodnju
1.2.2.2	Ugradnja kanalizacijskih cijevi

1.2.2.3	Ugradnja kanalizacijskih poklopaca
1.2.3	NABAVA I DOBAVA MATERIJALA
1.2.3.1	Nabava i dobava kanalizacijskih šahti sanitarne i oborinske odvodnje te kućnih priključaka
1.2.3.2	Nabava i dobava kanalizacijskih cijevi
1.2.3.3	Nabava i dobava kanalizacijskih poklopaca
1.3	VANJSKA VODOOPSKRBA I VODOOPSKRBA HALE
1.3.1	ZEMLJANI RADOVI
1.3.1.1	Iskop rova cjevovoda i vodnog priključka
1.3.1.2	Izrada posteljice i obloge cjevovoda
1.3.2	AB RADOVI
1.3.2.1	Izvedba zasunskih okana z01 i z02 te vodnog priključka
1.3.3	UGRADNJA VODOVODNOG MATERIJALA
1.3.3.1	Ugradnja pehd vodovodnih cijevi
1.3.3.2	Ugradnja pocinčanih cijevi i komada
1.3.3.3	Ugradnja hidranta
1.3.4	DOPREMA I UGRADNJA MATERIJALA
1.3.4.1	Nabava i dobava vodovodnih cijevi pehd i pocinčanih cijevi
1.3.4.2	Nabava i dobava hidranta
1.3.4.3	Dobava i nabava armature za zasunska okna i vodovodne priključke
1.4	VANJSKE ELEKTROINSTALACIJE
1.4.1	ZEMLJANI RADOVI
1.4.1.1	Iskop rova bez obzira na tlo
1.4.1.2	Iskop za temelj j.r.
1.4.2	AB RADOVI
1.4.2.1	Izrada betonskog temelja j.r.
1.4.3	DTK RAZVOD
1.4.3.1	Ugradnja zdenaca dtk
1.4.3.2	Nabava i dobava zdenaca dtk
2	HALA SORTIRNICE
2.1	ZEMLJANI RADOVI

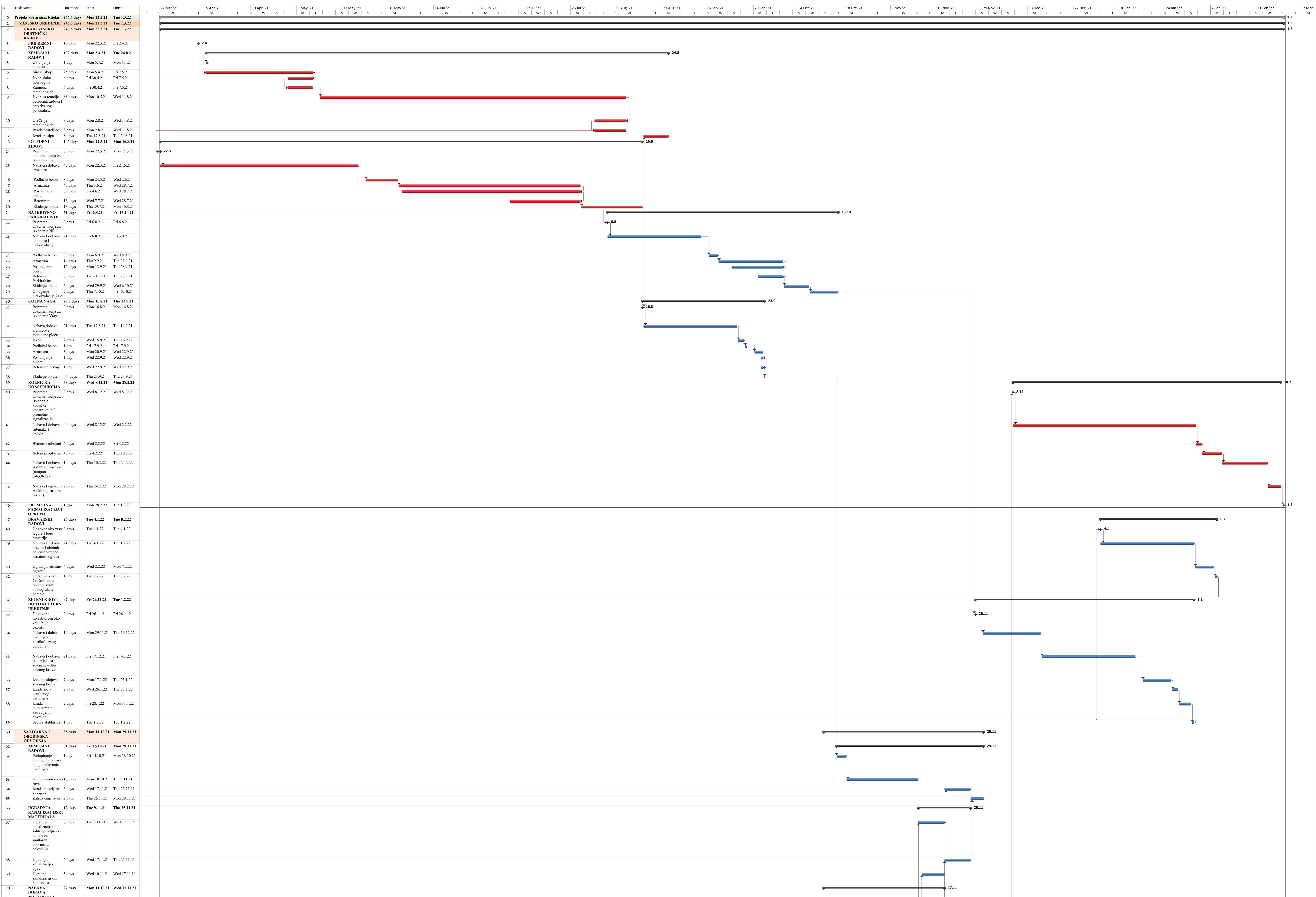
2.1.1	Iskop za temelje samce I grede te bazene unutar hale
2.1.2	Izrada tamponskog sloja ispod I okolo temeljnih samaca, greda, bazena I podne ploče
2.2	AB RADOVI
2.2.1	TEMELJNI SAMCI
2.2.1.1	Nabava i dobava armature za temelje, bazene, serklaže I ploču
2.2.1.2	Podložni beton
2.2.1.3	Armatura
2.2.1.4	Postavljanje oplata
2.2.1.5	Betoniranje
2.2.1.6	Skidanje oplata
2.2.2	TEMELJNE GREDE
2.2.2.1	Podložni beton
2.2.2.2	Armatura
2.2.2.3	Postavljanje oplata
2.2.2.4	Betoniranje
2.2.2.5	Skidanje oplata
2.2.3	BAZENI
2.2.3.1	Podložni beton
2.2.3.2	Armatura
2.2.3.3	Postavljanje oplata
2.2.3.4	Betoniranje
2.2.3.5	Skidanje oplata
2.2.4	PLOČA
2.2.4.1	Podložni beton
2.2.4.2	Armatura
2.2.4.3	Betoniranje
2.2.4.4	Mehaničko zaglađivanje površine s helikopterima
2.2.5	HORIZONTALNI I VERTIKALNI SERKLAŽI
2.2.5.1	Armatura
2.2.5.2	Postavljanje oplata
2.2.5.3	Betoniranje
2.2.5.4	Skidanje oplata
2.3	IZOLATERSKI RADOVI
2.3.1	Horizontalna izolacija ispod ploče hale
2.3.2	Izvedba dilatacija između ploče, stopa, greda i bazena (xps)
2.4	ZIDARSKI RADOVI
2.4.1	Nabava i isporuka opeke

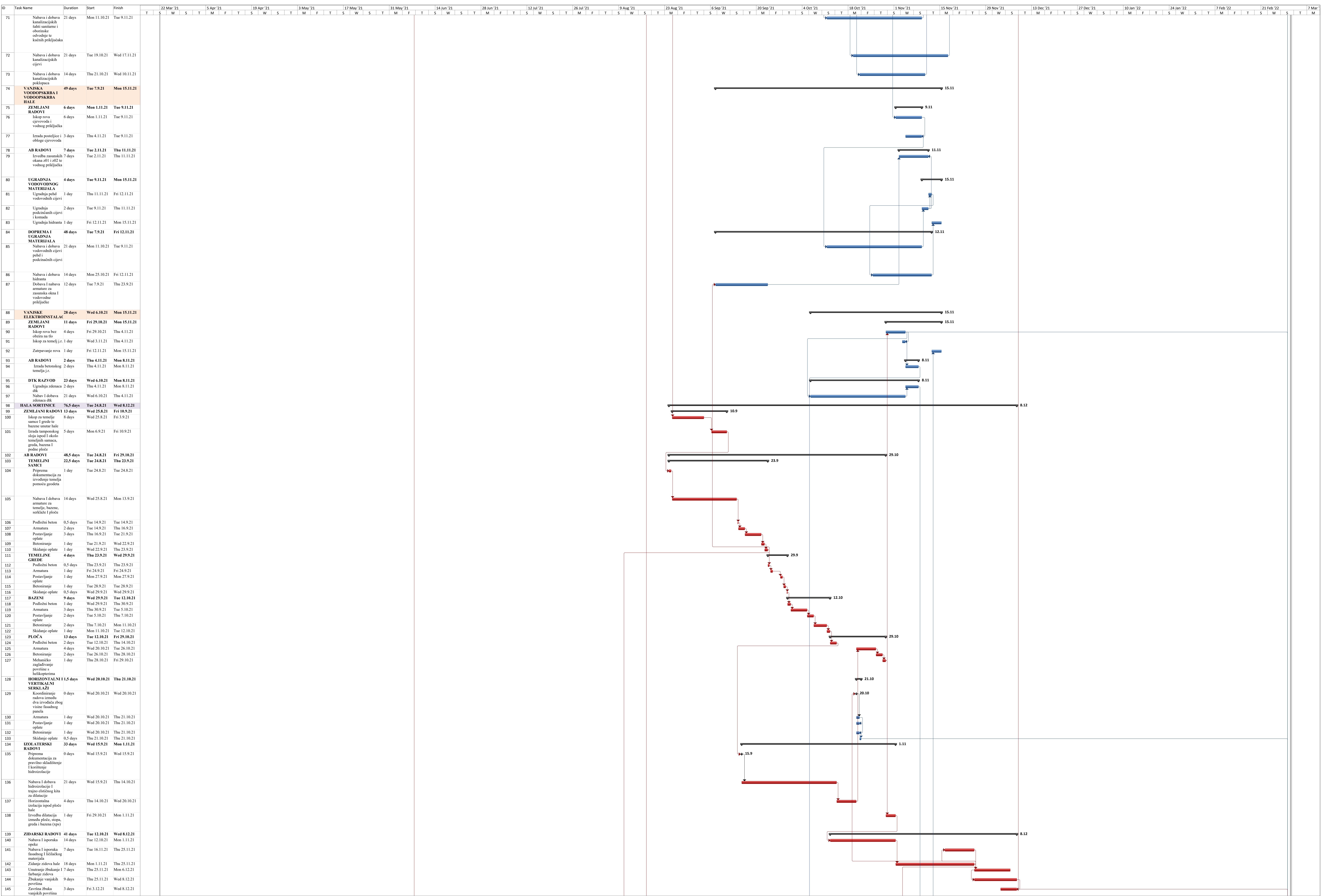
2.4.2	Nabava I isporuka fasadnog I ličilačkog materijala
2.4.3	Zidanje zidova hale
2.4.4	Unutarnje žbukanje I farbanje zidova
2.4.5	Žbukanje vanjskih površina
2.4.6	Završna žbuka vanjskih površina
3	NADSTREŠNICA ZA BALIRANI MATERIJAL
3.1	ZEMLJANI RADOVI
3.1.1	Iskop za temelje samce I grede unutar nadstrešnice
3.1.2	Zamjena lošeg materijala, uređenje temeljnog tla izrada posteljice ispod temeljnih samaca
3.1.3	Izrada tamponskog sloja ispod I okolo temeljnih samaca, greda I podne ploče
3.2	AB RADOVI
3.2.1	TEMELJNI SAMCI
3.2.1.1	Nabava I dobava armature za temelje I ploču
3.2.1.2	Podložni beton
3.2.1.3	Armatura
3.2.1.4	Postavljanje oplata
3.2.1.5	Betoniranje
3.2.1.6	Skidanje oplata
3.2.2	PLOČA
3.2.2.1	Podložni beton
3.2.2.2	Armatura
3.2.2.3	Betoniranje
3.2.2.4	Mehaničko zaglađivanje površine s helikopterima
3.2.3	TEMELJNE GREDE
3.2.3.1	Podložni beton
3.2.3.2	Armatura
3.2.3.3	Postavljanje oplata
3.2.3.4	Betoniranje
3.2.3.5	Skidanje oplata
3.3	IZOLATERSKI RADOVI
3.3.1	Horizontalna izolacija ispod ploče nadstrešnice
3.3.2	Izvedba dilatacija između ploče nadstrešnice

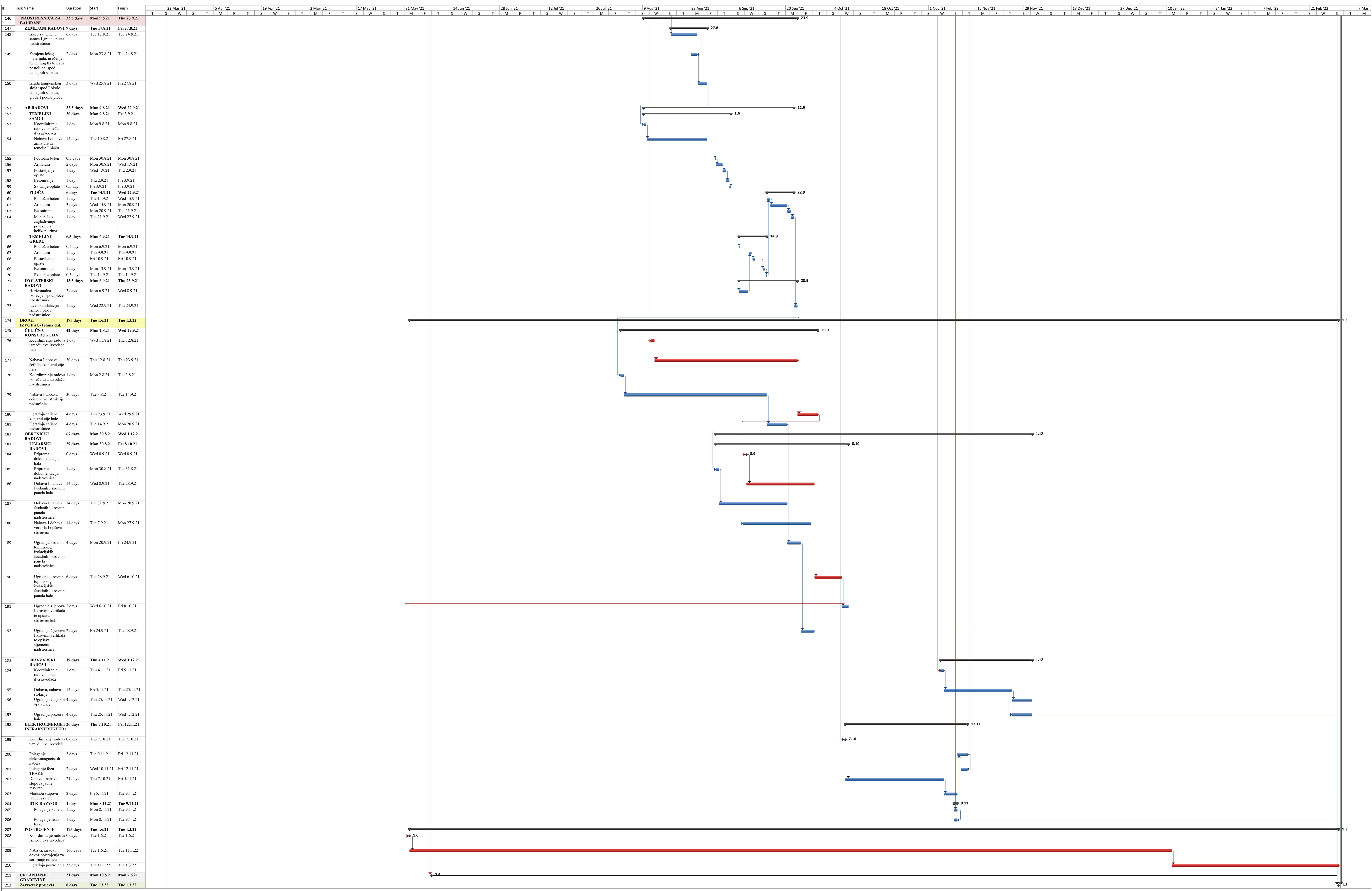
4	DRUGI IZVOĐAČ-Tehnix d.d.
4.1	ČELIČNA KONSTRUKCIJA
4.1.1	Nabava i dobava čelične konstrukcije
4.1.2	Ugradnja čelične konstrukcije hale
4.1.3	Ugradnja čelične nadstrešnice
4.2	OBRTNIČKI RADOVI
4.2.1	LIMARSKI RADOVI
4.2.1.1	Ugradnja krovnih toplinskog izolacijskih fasadnih I krovnih panela nadstrešnice
4.2.1.2	Ugradnja krovnih toplinskog izolacijskih fasadnih I krovnih panela hale
4.2.1.3	Ugradnja žljebova I krovnih vertikalna te opšava sljemena hale
4.2.1.4	Ugradnja žljebova I krovnih vertikalna te opšava sljemena nadstrešnice
4.2.2	BRAVARSKI RADOVI
4.2.2.1	Ugradnja vanjskih vrata hale
4.2.2.2	Ugradnja prozora hale
4.3	ELEKTROENERGETSKA INFRASTRUKTURA
4.3.1	Polaganje elektromagnetskih kabela
4.3.2	Polaganje fezn trake
4.3.3	Dobava I nabava stupova javne rasvjete
4.3.4	Isporuka i montaža stupova javne rasvjete
4.3.5	DTK RAZVOD
4.3.5.1	Polaganje kabela
4.3.5.2	Polaganje fezn trake
4.4	POSTROJENJE
4.4.1	Nabava, izrada i dovoz postrojenja za sortiranje otpada
4.4.2	Ugradnja postrojenja
5	UKLANJANJE GRAĐEVINE



Slika 12. Prikaz WBS-a prema revizijskom vremenskom plana.

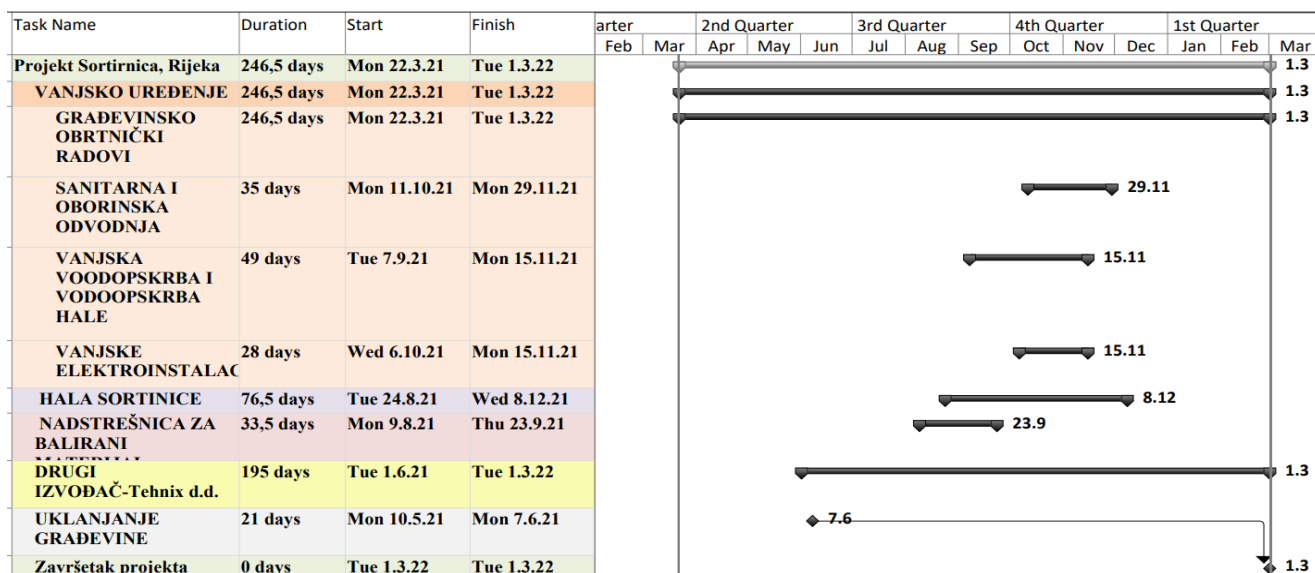






4.2.1. Procjenjivanje resursa i trajanja aktivnosti

Planirani početak radova započinje s datumom 22.03.2021, dok je planirani završetak izvođenja radova prema novom, odnosno revidiranom dinamičkom planu je 01.03.2022. Ukupno vrijeme izvođenje radova od početka pa sve do njezinoga kraja iznosi 344 dana.



Slika 12. Prikaz trajanja aktivnosti cjelina i podcjelina revizijskog dinamičkog plana

Projekt je preraspodijeljen i razrađen na 5 cjelina, od kojeg svaka cjelina nosi svoju ulogu definiranu projektom.

Potrebno je obratiti veliku pažnju pri razradi cjeline uređenja vanjskog okoliša s obzirom na njezinu širinu, tj. opseg radova. Njezina podcjelina građevinsko obrtnički radovi sadrži najveći niz aktivnosti koje je potrebno izvršiti od svih podcjelina u projektu, prema tome potrebno obratiti veliku pozornost na nabavu i dobavu resursa kroz cijelu podcjelinu.

Početna grupa radova s kojim započinje navedena podcjelina su pripremni radovi čije je vrijeme izvođenja procijenjeno na 10 dana. Unutar pripremnih radova data je procjena vremena za koje je potrebno da se gradilište osposobi za izvođenje radova, također za organiziranje i planiranje zona gradilišta, na primjer kao što je mjesto privremena deponija ili prostora za smještaj kontejnera ili materijala.

Nakon pripreme terena za rad započinje se s grupom zemljani radovi. Potrebno je obratiti pažnju na procjenu nabave i dobave kvalitetnog nasipnog materijala iz razloga jer se dio širokog iskopa nalazi u dobro nosivom tlu i samim time možemo upotrijebiti dio odabranog iskopnog materijala, zadovoljavajuće kvalitete, prilikom izrade nasipa. Nasip je potrebno napraviti prema

pravilima struke tako da se zbija nasipni materijal u slojevima od 50 cm te da se ispituje nosivost svakog pojedinog nosivog sloja. Izradom kvalitetnog nasipa spriječeni su se nepotrebni radovi na sanaciji radnog platoa izvedbom pilota.

Procijenjeno vrijeme izrade zemljanih radova je 102 dana, ali zemljani radovi pojavljuju se tijekom cijelog projekta kao dio drugih grupa ili podcjelina.

Nakon izrade aktivnosti širokog iskopa pristupa se iskopima potpornih zidova. U slučaju da se potporni zid nalazi na lošeg temeljnom tlu, vrši se zamjena materijala tako da bi se iskop iskopao 50 cm dublje od projektno zadane dubine, tijekom kojeg bi obložio s geotekstilom, zatim nasulo s kameno šljunkovitim materijalom do visine posteljice potpornog zida.

Prioritet izrade imaju potporni zidovi jer njihovom izvedbom može se pristupiti izradi nasipa, time i izradi hale. Nabava i dobava resursa armature tijekom izrade potpornih zidova planira se do izrade podložnog betona za svaki pojedini potporni zid zbog ograničenog prostora za skladištenje armature na gradilištu. Ugradnja betona temelja ili zida potpornog zida izvodi se nakon postavljanja armature i oplata. Vrijeme izvedbe svih potpornih zidova prema revidiranom dinamičkom planu procjenjuje se na 106 dana.

Najzahtjevnija konstrukcija ovog projekta je izvedba natkrivenog parkirališta. Razlog tome je komplicirana izvedba i savladavanje velikih visinskih razlika oplata te zbog velikih količina ugradnje armature i betona. Stoga je potrebno sav potreban materijal kao što su armatura, oplata i plan betona isplanirati prije početka samoga iskopa natkrivenog parkirališta. Prema dinamičkom planu za izvedbu natkrivenog parkirališta procijenjeno je na 51 dan.

Podcjelina sanitarna i oborinska odvodnja sadrže iste radove koje obuhvaćaju iskop rova kanala, izradu posteljice i obloge cijevi s pješčanim materijalom i zatim zatrpavanje rova kanala do posteljice asfalta. Izrada revizijskih šahti je vršena u betonskoj radioni, s kojom nabavu i dobavu treba planirati prije samog iskopa. Obrada šahte i pozicijska visina šahte određuje se na licu mjesta, odnosno za vrijeme ugradnje same šahte. Veliku uloga ovoj podcjelini ima doprema i ugradnja materijala kao što su kanalizacijske cijevi, kanalizacijski poklopci jer bez ključnih resursa ne možemo izvesti sanitarnu i oborinsku odvodnju. Cjelokupni radovi na izvođenju sanitarne i oborinske odvodnje procijenjeni su na 35 dana.

Podcjelina vanjska vodoopskrba i vodoopskrba hale slična je podcjelini odvodnje, razlika je što se izvedba zasunskih okana i vodovodnih priključaka izvode na licu mjesta, stoga je potrebno dobiti i isporučiti armaturu prije početka iskopa zasunskih okana i vodovodnih priključaka.

Također, ovdje veliku ulogu ima doprema i ugradnja materijala kao što su pocinčane cijevi, pehd cijevi i hidrant, bez kojih se ne može izvesti ključnu ulogu ove podcjeline, a to je opskrba vode. Radovi na izvođenju vodoopskrbe procijenjeni su na 49 dana.

Podcjelina vanjske elektroinstalacije sadrži radne aktivnosti kao što su iskop rova za polaganje zaštitnih cijevi za elektrokablove, i za polaganje temelja javne rasvjete. Temelj javne rasvjete se izvodi na licu mjesta na gradilištu te ih polažemo na mjesta definirana projektom. Od resursa potrebno je nabaviti i dopremiti zdence za kabelsku kanalizaciju. Procijenjeno vrijeme izvođenja radova na elektroinstalacijama je 28 dana.

Prema revizijskom planu, iskopi za temelje hale započinju nakon izrade kvalitetnog nasipa. Hala se sastoji od zemljanih, armiranobetonskih, izolaterskih i zidarskih radova. Kod izrade hale dolazimo u doticaj s radovima drugog izvođača, tj. nakon izrade temeljnih samaca i greda planira se ugradnja čelične konstrukcije od strane Tehnixa d.d.. Također, isti slučaj pojavljuje i kod ugradnje fasadnih i krovnih panela nakon izrade opekarskog zida, te vertikalnog i horizontalnog serklaža. Za vrijeme odvijanja radova vrši se nabava i dobava materijala kao što su armatura, opekarski blokovi, čelična konstrukcija te materijali za izradu fasade. Za izvedbu svih aktivnosti, tj. radova na Hali Sortirnice potrebno je 77 dana.

Na sličan način kao i hala sortirnice izvode se radovi na nadstrešnici za balirani otpad, prema revizijskom dinamičkom radu s izvođenjem započinjem nakon izrade potpornih zidova. Razlikom je u tom da hala sadrži zidarske radove, odnosno između čeličnih stupa kao ispuna nalazi se opekarski blok, dok kod nadstrešnice između čeličnih stupava imamo prazan prostor za pristup istovara baliranog otpada. Također je razlika u obujmu izvođenja radova i opsegu vremenskog trajanja radova. Hala Sortirnice sadrži dva puta veću količinu temeljnih samaca i površinu izvođenja temeljen „nulte“ ploče. Isto tako, nadstrešnica prema projektu ne sadrži razvod vodoopskrbe unutar svoje površine, već samo oborinsku odvodnju, dok hala sadrži vodoopskrbu te kanalizacijsku i sanitarnu odvodnju. Kao i kod hale dolazimo u doticaj s radovima drugog izvođača, odnosno nakon izrade temeljnih samaca planira se ugradnja čelične konstrukcije i ugradnja krovnih panela od strane Tehnixa d.d..

Prema dinamičkom radu, nakon izrade potpornih zidova planirani su radovi na kolnoj vagi. Prije početka iskopa vage potrebno unaprijed planirati nabavu i dobavu armature i „omnia“ montažne ploče kako ne bi došlo do zastoja u radovima. Za izvedbu kolne vage procijenjeno je vrijeme od 27 dana.

Završetkom konstruktivnog dijela natkrivenog parkirališta, planirani su radovi na izradi „zelenog krova“. Nabava i dobavu materijala za izradu zelenog krova potrebno je organizirati prije završetka konstruktivnog dijela natkrivenog parkirališta. Procijenjeno vrijeme izrade „zelenog krova“ prema dinamičkom planu, zajedno s nabavom i dobavom materijala, iznosi 28 dana.

Hortikulturno uređenje započinje nakon izrade svih konstruktivnih dijelova projekta. Hortikulturno uređenje obuhvaća nabavu, dobavu i izvođenje radova vanjskog uređenja okoliša, kao što je doprema i ugradnja zemljanog materijala, izrada humusiranih i zatravljenih površina te sadnja stablašica. Procijenjeno vrijeme za izradu hortikulturnog uređenja iznosi 19 dana.

Izvedbom svih radnih cjelina i podcjelina planirani su radovi na izradi kolničke konstrukcije i prometne signalizacije i time bi izvršili sve radne aktivnosti s kojim smo definirali projekt.

Pod kritične aktivnosti prema revizijskom dinamičkom planu nalaze se cjeline vanjskog uređenja okoliša, hala sortirnice i cjelina drugi izvođač.

Kod cjeline vanjskog uređenja okoliša, kritične aktivnosti sadrži podcjelina građevinsko obrtnički radovi. Podcjelina sadrži kritičan put u aktivnostima izvedbe zemljanih radova. Široki iskopom priprema se teren za iskop temelja potpornih zidova. U slučaju da se prilikom iskopa temelja potpornog zida ustanovi loše temeljno tlu, potrebno je iskop iskopati 50-70cm dublje od projektirane dubine. Zatim izvršiti zamjenu materijala tako da se iskop obloži s geotekstilom, zatim s kamenito šljunkovitim materijalom nasuti do projektno zadane dubine temelja.

Kao kritične aktivnosti još se pojavljuje izrada nasipa, što je logično s obzirom da se bez njegove izrade ne može pristupiti izradi hale.

Izrada potpornih zidova spadaju kompletno pod kritične aktivnosti, što je bilo i za očekivati jer tvore vizuru cijelog projekta. Važnost izrade potpornih zidova je bitna jer bez njegove izrade ne može započeti izrada nasipa, time i izrade hale. Kritične aktivnosti su izrada podložnog betona, postavljanje armature i oplata, zatim betoniranje temelja i zidova potpornih zidova, i u konačnici skidanje oplata.

Kod izrade kolničke konstrukcije, kritična put prikazuje da su aktivnosti ugradnje betonskih rubnjaka i opločnika kritične jer bez njihove ugradnje ne može se pristupiti izradi asfalta. Također, pod kritične put spadaju aktivnosti kao što su izrada zastorske cestovne nosive podloge i ugradnja asfalta.

Prometna signalizacija i oprema je usko vezana s izradom kolničke konstrukcije, stoga prometna signalizacija spada pod skupinu kritičnih aktivnosti. Zadnja kritična aktivnost podcjelina građevinsko obrtnički radovi su radovi na hortikulturnom uređenju.

Cjelina Hala Sortirnice sadrži kritičnu aktivnost u podcjelinama zemljani radovi, točnije kritičnu aktivnost iskopa i zatrpavanja temelja hale. Podcjelina armiranobetonski radovi sadrži kritični put u aktivnostima izrade temelja hale. Temelji hale obuhvaća aktivnosti kao što su izrada podloznog betona, postavljanje armature i oplata, zatim betoniranje temelja, i u konačnici skidanje oplata. Zadnja podcjelina koja sadrži kritični put u cjelini hale je podcjelina zidarski radovi. Pod zidarske radove spadaju kritične aktivnosti kao što su zidanje zidova te izrada vanjskih i unutarnjih površina zida.

Cjelina drugi izvođač kao kritične aktivnosti sadrži ugradnju čelične konstrukcije, što uveliko ovisi o vremenu izrade temeljnih samaca hale i nadstrešnice. Također, izvođač Tehnix d.d. mora na vrijeme nabaviti, izraditi te dopremiti fasadne i krovne toplinske panele i postrojenje sortiranje otpada, isto tako uveliko na završetak projekta utječe vrijeme potrebno za ugradnju postrojenja.

Navedene kritične aktivnosti potrebno posebno pripaziti prilikom planiranja, organiziranja i izvođenja radova zbog njihovog direktnog utjecaja na rok završetka projekta.

4.3. Usporedba postojećeg i revidiranog dinamičkog plana

Početak izvođenja radova prema postojećem i revidiranom dinamičkom planu započinje s datumom 22.03.2021. Razlika između dva dinamička plana je u planiranom roku završetka izvođenja svih aktivnosti koji su definirani prema projektu i troškovniku.

Planirani datum završetka izvođenja radova prema postojećem dinamičkom planu je 08.10.2021. Prema revizijskom dinamičkom planu, datum završetka izvođenja radova je 01.03.2022. Ukupno vrijeme izvođenja radova revidiranog dinamičkog plana iznosi 345 dana, dok u postojećem dinamičkom planu je 201 dan, što čini ukupnu razliku od 144 dana.

Na temelju razlike može se zaključiti da je postojeći dinamički plan podbacio u pogledu procjene vremenskog trajanja aktivnosti zbog nedovoljnog iskustva u poslovima procjene i izrade dinamičkih planova.

Prilikom izrade dinamičkog plana potrebno je definirati slijed aktivnosti prema logičkom slijedu, na primjer aktivnosti pripremnih radova, zemljanih radova, AB radova i itd. Zatim je potrebno uzeti u obzir utjecaj i učinak rada mehanizacije i radne snage prilikom dimenzioniranja vremena. Pojedine čimbenike prilikom proračuna vremenskog trajanja aktivnosti je nemoguće predvidjeti kao što su nepovoljni vremenski uvjeti (kiša, snijeg, poplava, itd.), iznenadni kvar stroja prilikom rada i slično, stoga potrebno ih je uzeti u obliku vremenske rezerve.

Revizijskim dinamičkim planom uračunato je planirano vrijeme nabave, dobave te ugradnje materijala, dok prema postojećem dinamičkom planu uračunato je samo vrijeme ugradnje materijala. Usporedno s tom činjenicom, dolazimo do razlike u definiranju slijeda aktivnosti i procjeni vremenskog trajanja aktivnosti između dva navedena plana.

Može se primijetiti da kod izrade potpornih zidova prema postojećem dinamičkom planu nije uračunato planirano vrijeme nabave i dobave armature. Također, prilikom planiranja izvedbe potpornih zidova prema postojećem dinamičkom planu, dolazi do pojave greške. Unutar dinamičkog plana može se primijeti da pojedini potporni zidovi imaju završenu aktivnost betoniranja potpornog zida prije samoga završetka postavljanja armature, dok prema revizijskom dinamičkom planu vidi se pravilan raspored slijeda aktivnosti do kompletnog završetka potpornog zida (Tablica 5.).

Tablica 5. Primjer definiranja aktivnosti prema postojećem i revizijskom planu

Revidirani dinamički vremenski raspored potpornih zidova

Task Name	Duration	Start	Finish
POTPORNI ZIDOVI	106 days	Mon 22.3.21	Mon 16.8.21
Nabava i dobava armature	45 days	Mon 22.3.21	Fri 21.5.21
Podložni beton	8 days	Mon 24.5.21	Wed 2.6.21
Armatura	40 days	Thu 3.6.21	Wed 28.7.21
Postavljanje oplata	39 days	Fri 4.6.21	Wed 28.7.21
Betoniranje	16 days	Wed 7.7.21	Wed 28.7.21
Skidanje oplata	13 days	Thu 29.7.21	Mon 16.8.21

Postojeći dinamički vremenski raspored potpornih zidova

Task name	Duration	Start	Finish
Izrada ab zidova	121 days	Fri 30.4.21	Thu 23.9.21
Podložni beton	118 days	Fri 30.4.21	Mon 20.9.21
Zid 1	3 days	Sat 8.5.21	Wed 12.5.21
Zid 1- 1	2 days	Fri 28.5.21	Mon 31.5.21
Zid 2	2 days	Fri 30.4.21	Mon 3.5.21
Zid 3	1 day	Tue 3.8.21	Wed 4.8.21
Zid 4	3 days	Wed 21.7.21	Sat 24.7.21
Zid 5	3 days	Sat 21.8.21	Wed 25.8.21
Zid 6	3 days	Tue 10.8.21	Fri 13.8.21
Zid 7	2 days	Mon 30.8.21	Wed 1.9.21
Zid 8	1 day	Tue 7.9.21	Wed 8.9.21
Zid 9	1 day	Mon 13.9.21	Tue 14.9.21
Zid 10	1 day	Mon 20.9.21	Mon 20.9.21

Betoniranje temelja	116 days	Thu 6.5.21	Wed 22.9.21
Zid 1	9 days	Tue 11.5.21	Fri 21.5.21
Zid 1-1	3 days	Mon 31.5.21	Thu 3.6.21
Zid 2	2 days	Thu 6.5.21	Fri 7.5.21
Zid 3	2 days	Thu 5.8.21	Sat 7.8.21
Zid 4	5 days	Fri 23.7.21	Thu 29.7.21
Zid 5	3 days	Tue 24.8.21	Fri 27.8.21
Zid 6	4 days	Thu 12.8.21	Tue 17.8.21
Zid 7	2 days	Wed 1.9.21	Fri 3.9.21
Zid 8	1 day	Thu 9.9.21	Fri 10.9.21
Zid 9	2 days	Wed 15.9.21	Fri 17.9.21
Zid 10	1 day	Wed 22.9.21	Wed 22.9.21
Betoniranje zidova	115 days	Sat 8.5.21	Thu 23.9.21
Zid 1	13 days	Thu 13.5.21	Fri 28.5.21
Zid 1 - 1	3 days	Tue 1.6.21	Fri 4.6.21
Zid 2	2 days	Sat 8.5.21	Tue 11.5.21
Zid 3	3 days	Fri 6.8.21	Tue 10.8.21
Zid 4	8 days	Sat 24.7.21	Tue 3.8.21
Zid 5	4 days	Wed 25.8.21	Mon 30.8.21

Zid 6	6 days	Fri 13.8.21	Fri 20.8.21
Zid 7	4 days	Thu 2.9.21	Tue 7.9.21
Zid 8	2 days	Fri 10.9.21	Mon 13.9.21
Zid 9	2 days	Thu 16.9.21	Sat 18.9.21
Zid 10	1 day	Thu 23.9.21	Thu 23.9.21
Armiranje zidova	117 days	Tue 4.5.21	Tue 21.9.21
Zid 1	18 days	Mon 10.5.21	Mon 31.5.21
Zid 1-1	6 days	Sat 29.5.21	Sat 5.6.21
Zid 2	2 days	Tue 4.5.21	Wed 5.5.21
Zid 3	4 days	Wed 4.8.21	Mon 9.8.21
Zid 4	10 days	Thu 22.7.21	Tue 3.8.21
Zid 5	8 days	Mon 23.8.21	Wed 1.9.21
Zid 6	12 days	Wed 11.8.21	Thu 26.8.21
Zid 7	6 days	Tue 31.8.21	Tue 7.9.21
Zid 8	2 days	Wed 8.9.21	Fri 10.9.21
Zid 9	3 days	Tue 14.9.21	Fri 17.9.21
Zid 10	1 day	Tue 21.9.21	Tue 21.9.21

Resursi su neophodni na gradilištu, stoga je izuzetno važno unaprijed planirati nabavu i dopremu resursa. Njegovim nedostatkom, bilo na gradilištu ili pak na tržištu, dolazi do usporavanja, a u konačnici, i obustave daljnjih radova.

Kod natkrivenog parkirališta, prema revizijskom planom uzeta je obzir nabava, dobava i ugradnja armature i hidroizolacije. Također, slična situacija pojavljuje se kod izrade vage i kolničke konstrukcije te kod hortikulturnog uređenja.

Kolnička konstrukcija obuhvaća nabavu, dobavu i ugradnju rubnjaka, opločnika te nabavu i ugradnju tamponskog nosivog sloja 0-63, 0-32 i asfalta. Hortikulturnim uređenjem obuhvaćena je nabava materijal za izvedbu zelenog krova i vanjskog hortikulturnog uređenja okoliša. Kao rezultat, dobiva se preciznija procjena trajanja radova u odnosu na postojeći dinamički plan.

Razlika između dva dinamička plana prikazana je u tablici 4. Tablicom je prikazana nabava i dobava svih materijala prema postojećem i revidiranom dinamičkom planu. Razlika između dva dinamička plana prikazana je u tablici 6.

Tablicom je prikazana nabava i dobava svih materijala prema postojećem i revizijskom dinamičkom planu.

Tablica 6. Prikaz razlike između dva dinamička plana

Razlike :			
	Revizijski dinamički plan		Postojeći dinamički plan
Trajanje	345		201
Realno	Da		Ne
Nabava i dobava materijala:	Vodovodni materijal(cijevi, fazonski komadi)	Da	Djelomično
	Kanalizacijska šahta, cijevi, željezni poklopci	Da	Ne
	Armatura	Da	Ne
	Beton	Da	Da
	Opekarski blokovi	Da	Ne
	Fasaderski materijal	Da	Ne
	Materijal za uređenje unutarnjih površina(žbuka, bijela boja)	Da	Ne
	Hidroizolacija	Da	Ne
	Materijal hortikulturnog uređenja i zelenog krova	Da	Ne
	Postrojenje za sortiranje baliranog otpada	Da	Ne
	Klizna vrata	Da	Ne
	Zaštitna ograda	Da	Ne
	Rubnjaci i opločnici	Da	Ne
	Montažna ploča za vagu	Da	Ne
	Asfaltni zastor	Da	Da
	Čelična konstrukcija	Da	Da
	Zdenci DTK	Da	Da
	Stolarija	Da	Ne
	Sandwich izolacijski paneli	Da	Ne
Radovi	Sanacija radnog platoa pilotima	Ne	Da
	Mehaničko zaglađivanje ravnih površina-ploča hale i nadstrešnice	Da	Ne
	Uklanjanje građevine	Da	Ne
Veze među aktivnostima	Pregledno, logičan raspored veza između aktivnosti		Nepregledno, pojava greški prilikom definiranja veza između aktivnosti, nelogične veze između aktivnosti

Kritične aktivnosti	Široki iskop, iskop potpornih zidova, iskop slabo nosivog tla, zamjena materijala, uređenje temeljnog tla, izrada posteljice, izrada nasip, potporni zidovi, kolnička konstrukcija, prometna signalizacija i oprema, hortikulturno uređenje okoliša ,izrada temeljnih samaca, zidanje opekarskih zidova, izolaterski radovi na hali, dobava i ugradnja fasadnih i krovno toplinskih panela, ugradnja čelične konstrukcije, nabava, izrada, dovoz i ugradnja postrojenja za sortiranje otpada	Nasip, Zid Z1,Z2, rubnjaci, kolnička konstrukcija, hortikulturno uređenje, obostrano zasijecanje asfaltnog zastora, razbijanje i odvoz asfaltnog zastora, kombinirani iskop rova, planiranje dna kolektora, izrada posteljice i obloge kolektora, zatrpavanje rova odgovarajućim materijalom, izrada nosivog sloja - tampon, ugradnja kanalizacijskih cijevi, iskop za temeljne samce hale.
----------------------------	--	---

Postojeći dinamički plan sadrži radnu aktivnost kao što je izrada sanacije radnog platoa izvedbom pilota, dok revizijskim planom nisu planirani radovi sanacije jer nije postojala potreba za izvedbu pilota. Također, unutra revizijskog plana planirani su radovi na uklanjanju bespravno izrađene građevine.

Koncept izrade revizijskog dinamičkog plana je planiranje i izvedba radova koje izvodi izvođač GP Krk d.d., unutar koje je dodijeljena cjelina pod naziva „drugi izvođač“ radi lakše koordinacije radova s drugim izvođačem Tehnix d.d..

Kritične aktivnosti navedene u tablici 5., prikazuje aktivnosti koje direktno utječu na rok završetka radova, tvz. kritičnih aktivnosti. Pregledom tablice, zaključuje se da pojedine aktivnosti kod postojećeg dinamičkog plana ne mogu spadati pod kritične radnje jer nije za očekivati da će radnja obostranog zasijecanje asfaltnog zastora utjecati na rok izvođenja radova.

Kritične aktivnosti kod revidiranog dinamičkog plana su mjerodavnije jer je za očekivati da će radnje potpornih zidova spadati pod kritične aktivnosti jer ne izradom tih aktivnosti ne može pristupiti izradi nasipa, time i izradi hale. Također, pregledom tablice 4. i revizijskog dinamičkog plana, može se zaključiti da će na konačan završetak cijelog projekta utjecati nabava, dobava i ugradnja postrojenja za sortiranje otpada, što je konačnici bilo i za očekivati.

Tablica 7. Prikaz razlike u procjeni vremena po cjelinama i podcjelinama između postojećeg i revidiranog dinamičkog plana.

AKTIVNOSTI	DINAMIČKI PLAN	PLAN START	PLAN FINISH	DATUM											
				03.2021	04.2021	05.2021	06.2021	07.2021	08.2021	09.2021	10.2021	11.2021	12.2021	01.2022	02.2022
VANJSKO UREĐENJE	Revidirani dinamički plan	Mon 22.3.21	Tue 1.3.22	[Timeline bars and dates]											
	Postojeći dinamički plan	Mon 22.3.21	Fri 8.10.21												
GRADEVINSKO OBRTNIČKI RADOVI	Revidirani dinamički plan	Mon 22.3.21	Tue 1.3.22	[Timeline bars and dates]											
	Postojeći dinamički plan	Mon 22.3.21	Fri 8.10.21												
SANITARNA I OBORINSKA ODVODNJA	Revidirani dinamički plan	Mon 11.10.21	Mon 29.11.21	[Timeline bars and dates]											
	Postojeći dinamički plan	Thu 17.6.21	Sat 2.10.21												
VANJSKA VOODOPSKRBA I VODOOPSKRBA HALE	Revidirani dinamički plan	Thu 7.9.21	Mon 15.11.21	[Timeline bars and dates]											
	Postojeći dinamički plan	Thu 17.6.21	Sat 11.9.21												
VANJSKE ELEKTROINSTALACIJE	Revidirani dinamički plan	Tue 6.10.21	Mon 15.11.21	[Timeline bars and dates]											
	Postojeći dinamički plan	Wed 28.7.21	Fri 10.9.21												
HALA SORTINICE	Revidirani dinamički plan	Tue 24.8.21	Wed 8.12.21	[Timeline bars and dates]											
	Postojeći dinamički plan	Mon 22.3.21	Wed 6.10.21												
NADSTREŠNICA ZA BALIRANI MATERIJAL	Revidirani dinamički plan	Mon 9.8.21	Thu 23.9.21	[Timeline bars and dates]											
	Postojeći dinamički plan	Fri 25.6.21	Thu 26.8.21												
DRUGI IZVODAČ-Tehnix d.d.	Revidirani dinamički plan	Tue 1.6.2021	Tue 1.3.22	[Timeline bars and dates]											
	Postojeći dinamički plan														
UKLANJANJE GRADEVINE	Revidirani dinamički plan	Mon 10.5.21	Mon 7.6.21	[Timeline bars and dates]											
	Postojeći dinamički plan														

Razlika vremena između dva dinamička plana za svaku cjelinu i podjelinu iskazana u danima

* pogreška u definiranju veza između aktivnosti postojećeg plana

5. ZAKLJUČAK

Postrojenje za sortiranje odvojenog prikupljenog otpada – Sortirnica je jedan od najmodernijih eko sortirnica u ovom dijelu Europe. Samim time, upravljanje takvim projektom je čast i velika odgovornost.

Upravljanje ovakvim složenim projektom istiskuje veliko znanje i iskustvo u organiziranju i planiranju radova.

Analiza obuhvaća radove koje je izvodio izvođač radova GP Krk d.d., odnosno sve radove vanjskog uređenja građevne čestice sa svim popratnim sadržajima.

Izradom i usporedbom revizijskog dinamičkog plana s postojećim planom, ustanovljeno je da razlika u vremenu između dva plana iznosi 144 dana, što je otprilike, u pogledu vremena, pet mjeseci razlike.

Kritični put revidiranog dinamičkog plana sadrži mjerodavnije kritične aktivnosti u odnosu na postojeći dinamički plan. Dva dinamička plana imaju zajedničke kritične aktivnosti kao što su aktivnosti izrade nasipa i kolničke konstrukcije. Postojeći dinamički plan sadrži dosta nelogičnih kritičnih aktivnosti koje su rezultat lošeg raspoređivanja i povezivanja veza između aktivnosti. Primjer takvih aktivnosti su obostrano zasijecanje asfaltnog zastora ili izrada posteljice i obloge kolektora. Revidirani dinamički plan sadrži mjerodavnije kritične aktivnosti jer prikazuje kritični put s obzirom na realna događanja na gradilištu. Aktivnosti kao što su zemljani radovi vanjskog uređenja, izrada potpornih zidova, izrada kolničke konstrukcije, aktivnosti u cjelini hale kao što su temelji, zidanje opekarskih zidova i u konačnici izrada radova od strane drugog izvođača kao što je ugradnja čelične konstrukcije te nabava i ugradnja postrojenja za sortiranje otpada.

Ključna razlika između dva plana je u procijenjenom vremenu trajanja projekta te u logičnom raspoređivanju aktivnosti unutar vremenskog rasporeda. S jedne strane imamo dinamički plan koji je izrađen čisto radi zadovoljenja forme, odnosno radi izvršenja obveza izvođača, dok s druge strane imamo plan u kojem su proračunati učinci strojeva te projicirano vrijeme trajanja strojeva i vremena radne snage. Prema tome možemo zaključiti kako je postojeći dinamički plan neadekvatan.

Analizom postojećeg i revidiranog dinamičkog vremenskog plana zaključuje se da je postojeći dinamički plan imao utjecaj na zahtjev za produženje radova. Plan nije uračunao nabavu i dobavu resursa kroz svoj vremenski raspored. Također, praćenjem postojećeg dinamičkog plana na gradilištu, dogodio bi se zastoj radova zbog lošeg raspoređivanja i definiranja veza između radnih aktivnosti, što se može primijetiti analizom datuma početka i kraja svake cjeline i podcjeline u odnosu na revidirani dinamički plan u tablici 7.

Revidirani dinamički plan sadrži logičke i organizirane veze između aktivnosti, a kao rezultat dobiva se preciznija procjena trajanja radova. Također, plan sadrži vrijeme potrebno za nabavu i dobavu resursa na gradilištu te vrijeme i aktivnosti potrebne za uklanjanje bespravno izrađene građevine. Prema revidiranom dinamičkom planu, lako je razaznati radove između dva izvođača te se time postiže bolja koordinacija radova kao i moguće stvaranje vremenske rezerve.

S obzirom na to da je revidirani dinamički plan uračunao dobavu resursa, dodatne aktivnosti uklanjanja građevine i lakšu koordiniranost između dva izvođača radova, on sadrži mjerodavniji kritični put.

Zaključuje se da je zahtjev za podnošenje produženja radova mogao biti spriječen tako da je postojeći dinamički plan sadržavao dovoljnu količinu vremenske rezerve. Navedeno bi se postiglo pomoću adekvatnije procjene vremenskog trajanja aktivnosti, dobave resursa, te analize vremena potrebnog za izvršenje dodatnih aktivnosti prema projektu.

Unatoč neadekvatnom dinamičkom planu, može se reći da je projekt „Postrojenje za sortiranje odvojenog prikupljenog otpada – Sortirnica“ u pogledu vremena i financija uspješno odrađen.

6. LITERATURA

1. PMI, Vodič kroz znanje o upravljanju projektima (Vodič kroz PMBOK), četvrto izdanje, Zagreb, 2011..
2. Krpan Ljudovit, Upravljanje i vrednovanje projekata, Sveučilište Sjever, Koprivnica, 2021..
3. Nikitović M., Krusha E., Vođenje projekata i dokumentacije, Visoka škola za informacijske tehnologije, 2013/2014..
4. Lukarić S., Microsoft Project, Osnovne upute, Sveučilište u Rijeci, Građevinski fakultet, 2006..
5. <https://pogledkrozprozor.wordpress.com/2009/02/26/upravljanje-projektima-planirati-planirati-opet-planirati/> , pristup 27.06.2022..
6. <https://www.rijeka.hr/zavrсна-konferencija-eu-projekta-izgradnje-sortirnice-u-mihacevoj-dragi/> , pristup 19.06.2022..
7. <https://www.katastar.hr/#/> , pristup 19.06.2022..
8. <https://gospodarenjeotpadom.rijeka.hr/postrojenje-za-sortiranje-odvojeno-prikupljenog-otpada-u-mihacevoj-dragi-predan-zahtjev-za-produzetak-roka-provedbe-projekta/> , pristup 01.07.2022..
9. Izvedbeni projekt, Projekt 01-19/IzP, Projekt vanjskog uređenja građevne čestice, izrađen od strane Projektnog ureda Plan-Mar d.o.o., Rijeka, 2019..
10. Glavni projekt, Građevinska projekt, Mapa 3, Projekt Z 2/18, Postrojenje za sortiranje odvojeno prikupljenog otpada (Sortirnica), izrađen od strane Projektnog ureda Žagar d.o.o, Čakovec, 2018..
11. Građevinski projekt, Projekt uklanjanja građevine, Projekt 07-21/PUG, Postrojenje za sortiranje odvojeno prikupljenog otpada (Sortirnica), izrađen od strane Projektnog ureda Plan-Mar d.o.o., Rijeka, 2021..
12. Radić, D., Projekt organizacije i tehnologije građenja stambene građevine u Puli, diplomski rad, preddiplomski, Građevinski fakultet, Rijeka, 2020..
13. Bučar G.: Normativi i cjenovnici u graditeljstvu, Sveučilište u Rijeci, Omišalj, 2003
14. Marović I., Šopić M., Organizacija građenja, vježbe: Proračun učinaka građevinskih strojeva, preddiplomski, Građevinski fakultet, Rijeka, 2020..

7. PRILOZI

Na primjeru proračuna 1. i 2. prikazan je način dimenzioniranja vremena i učinaka strojeva.

1. Primjer: Stavka troškovnika_6.1. Izrada nasipa od miješanih materijala.

Ovaj rad obuhvaća nasipanje, razastiranje, prema potrebi vlaženje ili sušenje, te planiranje i zbijanje materijala u nasipu. Materijal za izradu nasipa mora zadovoljavati uvjet: koeficijent nejednolikosti $U=d_{60}/d_{10}$ veći od 9. Nasipni materijal nanosi se na uređeno temeljno tlo ili na već izrađeni sloj nasipa tek nakon što nadzorni inženjer preuzme temeljno tlo ili sloj već izrađenog nasipa. Po završetku nasipa dotjeruju se i planiraju njegovi pokosi. "Nasip se izrađuje u slojevima debljine do 50 cm, uz zbijanje svakog pojedinog sloja do tražene zbijenosti ($M_s \geq 40 \text{ MN/m}^2$). Svaki sloj nasipnog materijala mora biti razastrt vodoravno u uzdužnom smjeru, u nagibu sukladno projektiranom nagibu kolnika. U poprečnom smjeru nasip mora uvijek imati minimalni poprečni pad radi odvodnje." S nasipanjem novog sloja nasipa može se otpočeti tek kada je prethodni sloj dovoljno zbijen i kada je tražena zbijenost dokazana ispitivanjem. Svaki nasuti sloj mora se zbijati u punoj širini odgovarajućim sredstvima za zbijanje. Zbijati treba od nižega ruba prema višemu. Visina svakog pojedinog razgrnutog sloja nasipnog materijala mora biti u skladu s vrstom nasipnog materijala i dubinskim učinkom strojeva za zbijanje. Za izradu se koristi materijal koji zadovoljava uvjete iz projektne dokumentacije (glavni građevinski projekt - mapa 6, br. el. 12-17/GP). "Prema stavkama troškovnika 2. i 3., procijenjena količina materijala iz iskopa pogodnog za ugradnju u nasip iznosi u sraslom stanju približno: $975+1.200+835+1.320=4.330 \text{ m}^3$. Koeficijent uvećanja volumena: 1,25. Količina ugrađenog i zbijenog materijala u nasipu iznosi približno: $4.330 \times 1,15=4.980 \text{ m}^3$. Preostala količina materijala potrebnog za izradu nasipa dopremit će se iz pozajmišta udaljenog do 15 km." Konačnu procjenu količine materijala iz iskopa koja će se ugraditi u nasip donijeti će nadzorni inženjer. Obračun po m^3 ugrađenog i zbijenog materijala.

Izračun učinka strojeva (proračun prema [12]):

Bager CATERPILLAR M315D

$$q= 0.50 \text{ m}^3$$

$$K_A=k_p*k_r*k_{vm}= 0.48$$

$$k_p=0.85\text{- srednji iskop}$$

$$k_r = \frac{1}{r} = \frac{1}{1.25} = 0.8$$

$k_{vm}=0,71$ – mokra ljepljiva zemlja

$K_B=k_{rp}*k_o*k_{ut}= 0.86$ -utovar u vozilo/ $K_B= 0.95$ -oblaganje

$k_{rp}= 0.95$ -rad u usjeku ili zasjeku

$k_o= 1.00$ - za $a=90^\circ$

$k_{ut}= 0.90$ – utovar u vozilo; $k_{ut}=1$ – oblaganje

$K_C=k_{og}*k_{rv}*k_{ds}= 0.61$

$k_{og}= 0.83$ -dobri uvjeti strojnog rada -bager(utovar)

$k_{rv}= 0.92$ - odlično korištenje radnog vremena

$k_{ds}= 0.80$ – dotrajali stroj

$K_R=K_A*K_B*K_C= 0.25$ - utovar u vozilo/ $K_R= 0.28$ - oblaganje

$$t_c=17s= 17 * \frac{1}{3600} h = \frac{17}{3600} h$$

$$U_p^{bagera} = \frac{q*T*K_R}{t_c} = \frac{0.50*1*0.25}{\frac{17}{3600}} = 26.47 \frac{m^3}{h} - \text{utovar u vozilo}$$

$$U_p^{bagera} = \frac{q*T*K_R}{t_c} = \frac{0.50*1*0.28}{\frac{17}{3600}} = 29.65 \frac{m^3}{h} - \text{oblaganje}$$

Kiper MAN 26.420 TGS

$$q=10.5 m^3$$

$$L=15 km$$

$$U_p^{bagera} = 26.47 \frac{m^3}{h} - \text{utovar u vozilo}$$

$$v_p = 30 \frac{km}{h}$$

$$v_{pr} = 50 \frac{km}{h}$$

$$t_c = t_{ut} + t_{vp} + t_{ist} + t_{vpr} + t_m$$

$$t_{ut} = \frac{q}{U_{p\text{bagera}}} = \frac{10.5}{26.47} = 0.4 \text{ h}$$

$$t_{vp} = \frac{L}{v_p} = \frac{15}{35} = 0.43 \text{ h}$$

$$t_{ist} = 1 \text{ min} = 1 * \frac{1}{60} \text{ h} = 0.02 \text{ h}$$

$$t_{vpr} = \frac{L}{v_{pr}} = \frac{215}{60} = 0.25 \text{ h}$$

$$t_m = 3 \text{ min} = 3 * \frac{1}{60} \text{ h} = 0.05 \text{ h}$$

$$t_c = 1.15 \text{ h}$$

$$K_B = k_{nt} * k_k = 0.976$$

$k_{nt} = 0.976$ - za 21°C i 130 m.n.m (nadmorska visina Mihačeve Drage 130 m.n.m)

0 99.1

305 95.5

305 3.6

130 x

$$x = \frac{130 * 3.6}{305} = 1.53 ; 99.1 - 1.53 = 97.57 / 100 = 0.976$$

$k_k = 1.0$ – asfalt zastor

$$K_C = k_{og} * k_{rv} = 0.76$$

$k_{og} = 0.83$ -dobri uvjeti strojnog rada - utovarivača

$k_{rv} = 0.92$ - odlično korištenje radnog vremena

$$K_R = K_B * K_C = 0.74$$

$$U_{p\text{kipera}} = \frac{q * T * K_R}{t_c} = \frac{10.5 * 1 * 0.74}{1.15} = 6.76 \frac{m^3}{h}$$

Na temelju dobivenih vrijednosti, koristimo $U_{p\text{bagera}} = 29.65 \frac{m^3}{h}$ - oblaganje; $U_{p\text{kipera}} = 6.76 \frac{m^3}{h}$ za dimezioniranje vremena rada strojeva.

Količina_Q=4330,0 m³

$$T_{\text{uk}} = \frac{q}{S \cdot U_p \cdot T} = \frac{4330}{1 \cdot 29,65 \cdot 8} = 4,56 \text{ d} \cdot 1,2 = 6 \text{ dana.}$$

$$n = \frac{U_p B}{U_p K} = \frac{29,65}{6,76} = 4.39 \text{ kiper} = \text{uzimamo 4 kiper}$$

Radna grupa: 1 Bager + 1 Stroj; 4 Kamiona kiper + 4 Vozača; 1 KVR+1 NKV, 1 Valjak+1 Stroj, 1 Vibroploča.



Slika 13. Prikaz izrade nasipa

2. **Primjer:** Stavka troškovnika: C.2. Izrada armirano betonskih potpornih i ogradnih zidova-ZID Z2.

Izračun učinka strojeva (proračun prema [12]):

Automiješalica MERCEDES ACTROS 4141 8x4 IMER 29-4 m

$$q=9 \text{ m}^3$$

$$L=15 \text{ km}$$

$$U_{pp} = 10.0 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \text{ – mobilne pumpe za beton}$$

$$U_{pb} = 1 \frac{\text{m}^3}{\text{min}} = 60 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \text{ – učinak punjenja u betonari}$$

$$v_p = 30 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

$$v_{pr} = 50 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

$$t_c = t_{ut} + t_{vp} + t_{ist} + t_{vpr} + t_m$$

$$t_{ut} = \frac{q}{U_{pb}} = \frac{9}{60} = 0.15 \text{ h}$$

$$t_{vp} = \frac{L}{v_p} = \frac{15}{30} = \frac{1}{2} \text{ h}$$

$$t_{ist} = \frac{q}{U_{pp}} = \frac{9}{10} = 0.90 \text{ h}$$

$$t_{vpr} = \frac{L}{v_{pr}} = \frac{15}{50} = \frac{3}{10} \text{ h}$$

$$t_m = 3.5 \text{ min} = 3.5 * \frac{1}{60} \text{ h} = \frac{7}{120} \text{ h}$$

$$t_c = 1.42 \text{ h}$$

$$K_B = k_{nt} * k_k = 0.88$$

$k_{nt} = 0.976$ - za 21°C i 30 m.n.m (nadmorska visina Mihačeve Drage 130 m.n.m) $k_k = 0.9$ – asfalt

$$K_C = k_{og} * k_{rv} = 0.76$$

$k_{og} = 0.83$ -dobri uvjeti strojnog rada uz izvrsno održavanje

$k_{rv} = 0.92$ - odlično korištenje radnog vremena

$$K_R = K_B * K_C = 0.67$$

$$U_p^{\text{automiješalice}} = \frac{q * T * K_R}{t_c} = \frac{9 * 1 * 0.67}{1.42} = 4.25 \frac{m^3}{h}$$

Na temelju dobivenih vrijednosti, koristimo $U_p^{\text{automiješalice}} = 4.25 \frac{m^3}{h}$ za dimezioniranje vremena rada strojeva.

2.1.2. Podložni beton_Q=13,80m3

BE.05.201.2. PMR 0.96 KVR 0.96 UKUPNO: 1.92

$$T_{UK} = \frac{Q * N}{n * T} = \frac{13,8 * 1.92}{4 * 8} = 0.83 \text{ dana} * 2 = 2 \text{ dana}$$

Radna grupa: 2 PMR + japaneri, 2 KVR, 1 automiješalica + vozač

2.2.2. Temelj+zid_Q=54,60m3; $U_p^{\text{automiješalice}} = 4.25 \frac{m^3}{h}$.

$$n = \frac{Q}{T_{uk} * U_{pam} * T} = \frac{54,6}{1 * 4.25 * 8} = 1.61 = 2 \text{ automiješalice}$$

BE.05.202.5 KVR 0.86 UKUPNO: 0.86

$$T_{UK} = \frac{Q * N}{n * T} = \frac{54,6 * 0.86}{4 * 8} = 1,47 \text{ dana} * 2 = 4 \text{ dana}$$

BROJ RADNIKA

$$n = \frac{Q * N}{T_{uk} * T} = \frac{54,6 * 0.86}{1 * 8} = 5,87 = 6 \text{ radnika}$$

BROJ PERVIBRATORA

$$N_{per} = 0.6 \frac{m^3}{h}$$

$$n_{per} = \frac{Q * N}{T_{uk} * T} = \frac{54,6 * 0.6}{1 * 8} = 4,1 = 4 \text{ pervibratora}$$

Radna grupa: 2 Automiješalica + 2Vozač, 1 KVR, 4 KVR + 4 pervibratora.

Oplata Temelj+zid_Q=249,0m3

TE.03.202.2. PKR 0.75 KVR 0.150 UKUPNO: 0.9

$$\frac{0.75}{0.15} = 5 \rightarrow 5PKR I 1KVR = 6Radnika.$$

Radna grupa: 5 PKR i 1 KVR

$$T_{UK} = \frac{Q \cdot N}{n \cdot T} = \frac{249 \cdot 0.9}{6 \cdot 8} = 4,67 \text{ dana} \cdot 2.0 = 10 \text{ dana.}$$

$T_{\text{postavljanja}} = 9 \cdot 0,7 = 7$ dana; $T_{\text{postavljanja}} = 10 \cdot 0,3 = 3$ dana.

3.3.3. Armatura_Q= 6109,0kg=6,11t

AR.04.306.1. Ø14 PKR 6.0 KVR 10.75 VKR 10.75 UKUPNO: 27.50

Radna grupa: 1 PKR ,2 KVR i 2VKR.

$$T_{UK} = \frac{Q \cdot N}{n \cdot T} = \frac{6,11 \cdot 27,5}{5 \cdot 8} = 4.2 \text{ d} \cdot 2 = 8 \text{ dana.}$$

Uvećan je rad za 100% zbog izrade oplata na različitim lokacijama te ograničenom radnom snagom.



Slika 14. Prikaz izrade potpornog zida Z2.

GLAVNI ARHITEKTONSKI PROJEKT

POSTROJENJE ZA SORTIRANJE ODVOJENO PRIKUPLJENOG OTPADA (SORTIRNICA)

K D Č I S T O Č A d . o . o . GRAD RIJEKA

SITUACIJA

MU 1 : 500



TUMAČ ZNAKOVLA:

- LINIJA MEDE GRADEVNE ČESTICE
- ▲ KOLNI I PJEŠAČKI ULAZ NA GRADEVNU ČESTICU
- ▲ HALA SORTIRNICE
- ▲ NADSTREŠNICA ZA ODLAG. BALIR. RECIKL. MATER.
- ▲ POSTROJENJE ZA VAGANJE
- ▲ NATKRIVENO PARKIRALIŠTE
- ▲ KOLNI I PJEŠAČKI ULAZ U GRADEVINU
- ▲ PJEŠAČKI ULAZ U GRADEVINU
- ▲ KOLNE I MANIPULATIVNE PLOŠTINE
- ▲ OZELENIJENE PLOŠTINE

NAPOMENA: APSOLUTNA VISINSKA KOTA + 129,00 mmn ODGOVARA RELATIVNOJ VISINSKOJ KOTI ± 0,00 KOJA JE VISINSKA KOTA GOTOVOG PODA GRADEVINE TE JE 5,0 cm IZDIGUTA U ODNOSU NA VANJSKI UREĐENI TEREN.



NAZIV PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT	INVESTITOR:	KD ČISTOČA d.o.o. Dolac 14, 51000 RIJEKA						
STRUKOVNA OPREDMICA PROJEKTA:	ARHITEKTONSKI PROJEKT								
PROJEKATSKI URED:	PROJEKTANT ARHITEKTONSKOG DIJELA:	GRADEVNIK:	ODVOJENO PRIKUPLJENOG OTPADA (SORTIRNICA)						
IZOŠTAŠTVO:	ANVA VRANKIĆ ŽAGAR dipl. ing. arh.	MAJSTOR GRADNJE:	GRAD RIJEKA, NASELJE MIHAČEVA DRAGA k.č. 5557, 5572, 5573, 5574, 19008 k.o. Stari Grad, Rijeka						
ZAJED. OZN. PROJEKTA:	T 2/18	GLAVNI PROJEKTOVAČ:	SAOŠTAŠTVO GRAFIČKOG PRIKAZA:						
BR. TEH. DNEV.:	2/18	SUPROVODNICI:	SENKO VAH dipl. ing. grad. LANA JAKUŠIĆ dipl. ing. arh.	NAODNEVAČ:	SLEČANU 2018.	MJERILIC:	1 : 500	BROJ WCRTA:	SBV.00

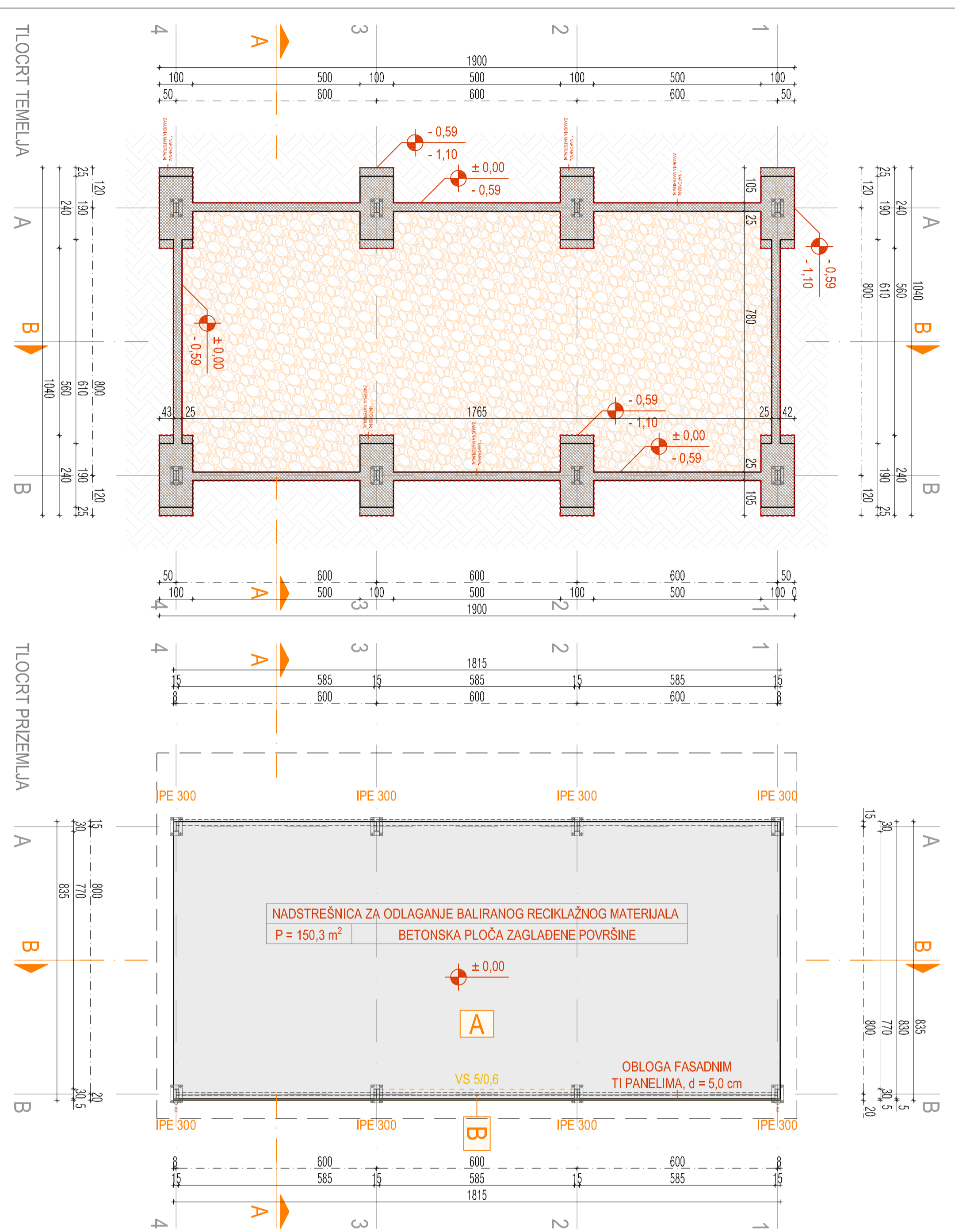
GLAVNI ARHITEKTONSKI PROJEKT

POSTROJENJE ZA SORTIRANJE ODVOJENO PRIKUPLJENOG OTPADA (SORTIRNICA)

KD ČISTOČA d.o.o. GRAD RIJEKA

b. NADSTREŠNICA ZA ODLAGANJE BALIRANOG RECIKLAŽNOG MATERIJALA

TLOCRT TEMELJA MJ 1 : 100
TLOCRT PRIZEMLJA MJ 1 : 100



*** NAPOMENA:** Sukladno geotehničkom elaboratu, izvesti zamjenu temeljnog materijala u sloju debljine 50,0 cm ispod donjeg ruba temeljnih sipa i 30,0 cm ispod donjeg ruba podne ploče i temeljnih greda. Zamjenu materijala izvesti iskopom postojećeg tla, poleganjem geotekstila na temeljno tlo (- - - -), s minimalnim preklapom od 50,0 cm) i ugradnjom sloja tampona od mehanički stabiliziranog drobljenog kamena sa zbijanjem.

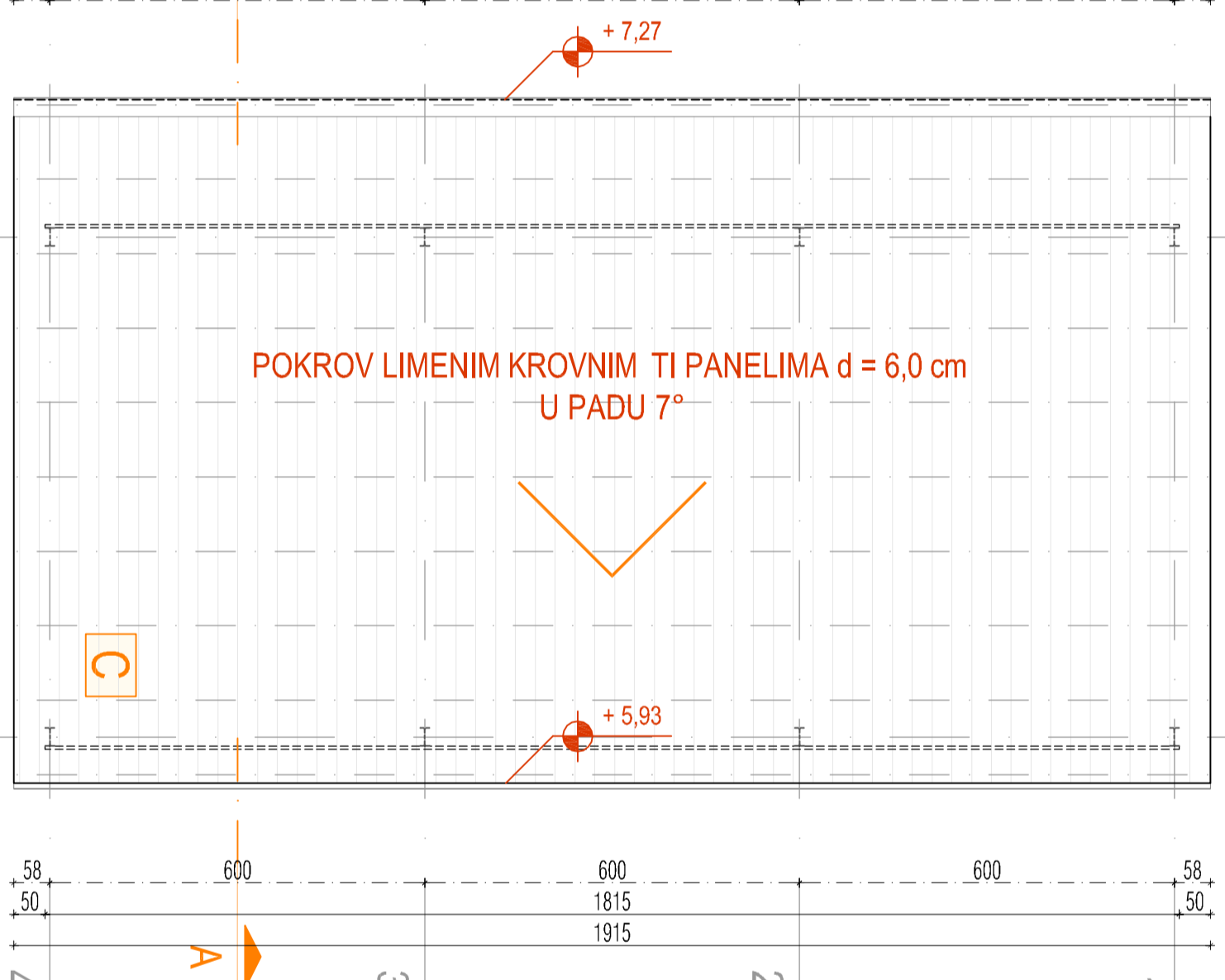
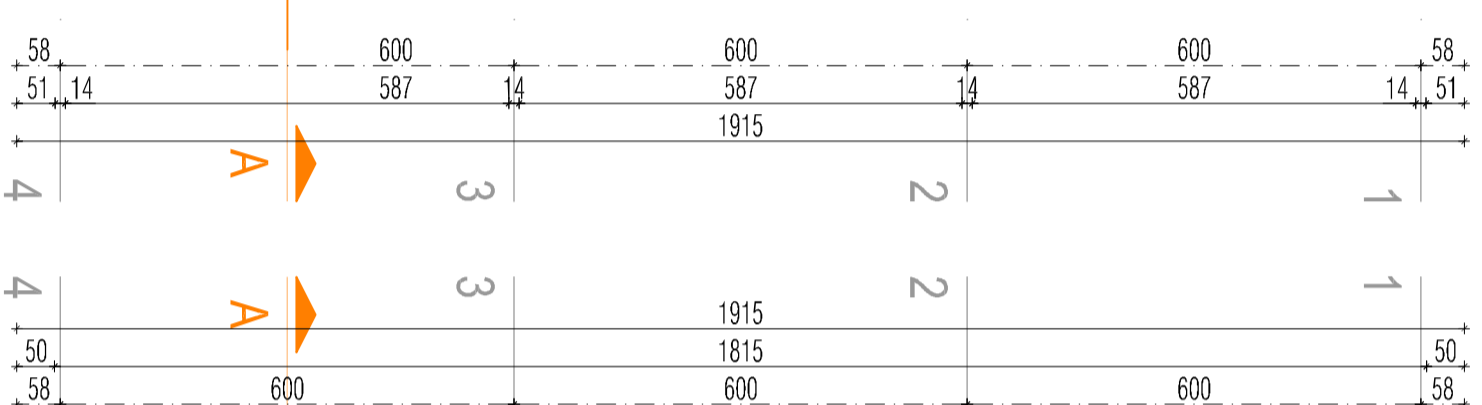
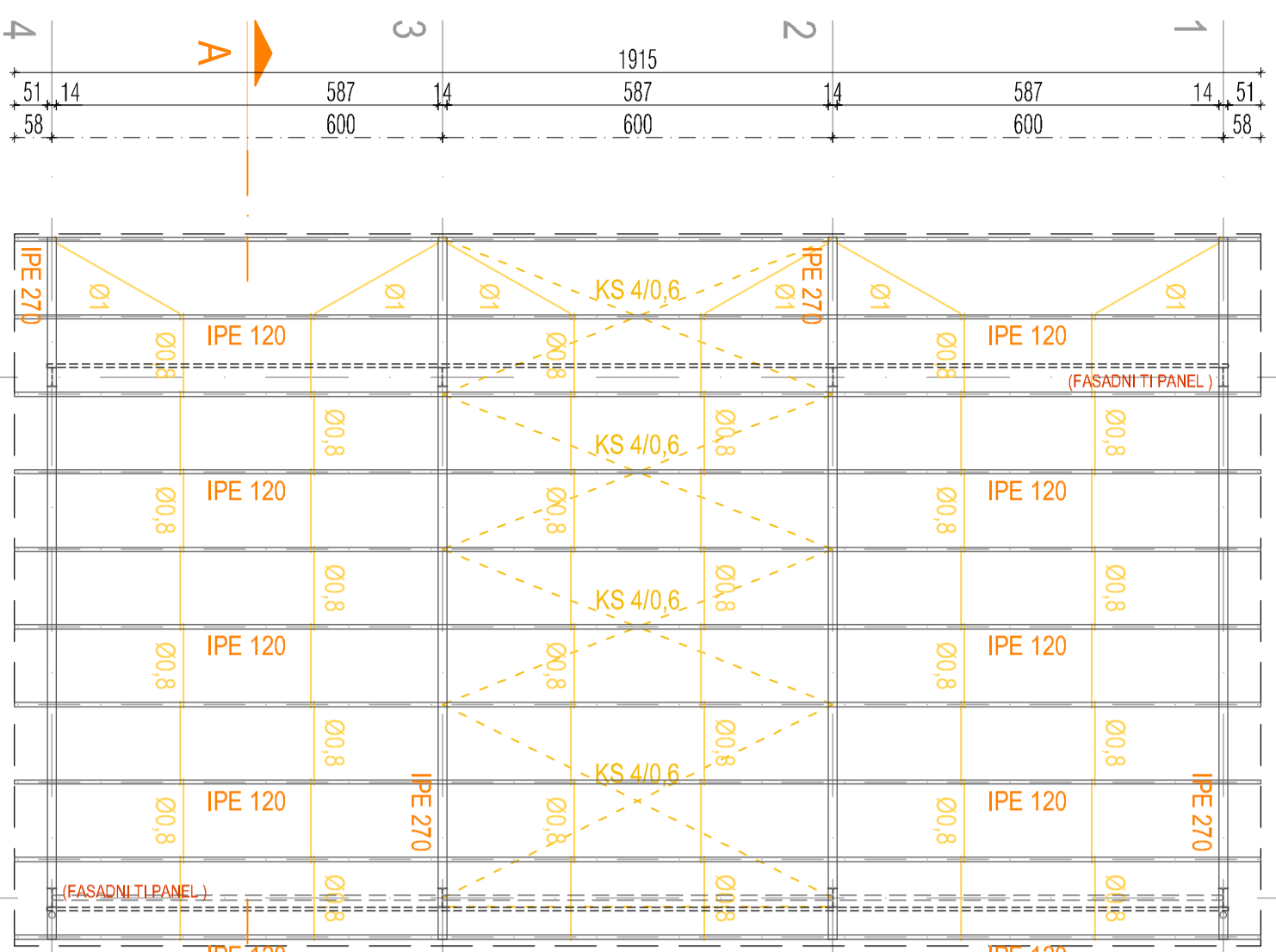
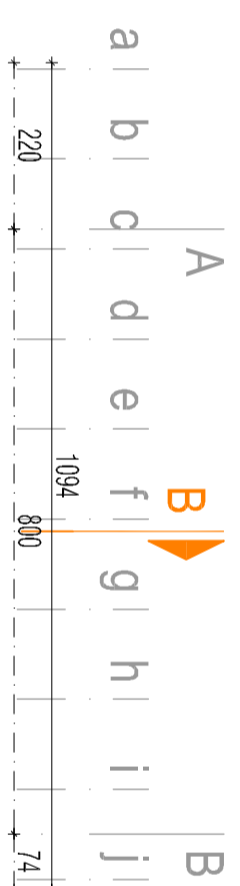
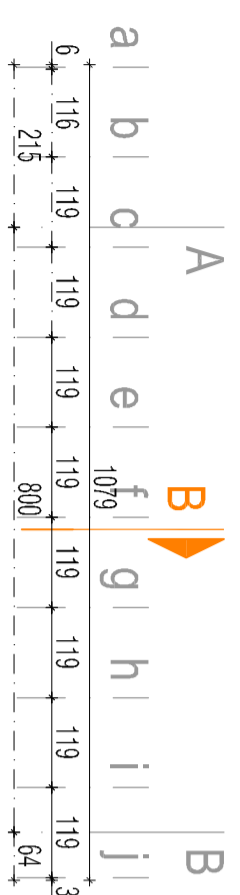
ISKAZ SLOJEVA KONSTRUKTIVNIH DIJELOVA:

A	POD NA TLU
ab	podna ploča (zagladene površine) 20,0 cm
b1	višeslojna hidroizolacija s ul. od st. v. 1,0 cm
	podložni beton 10,0 cm
	drobljeni kamen 30,0 cm

B	VANJSKA OPNA KONSTRUKCIJE
	fasadni toplinskoizolacijski paneli 5,0 cm
	metalna podkonstrukcija: IPE 300, Cp 120/80/4

NAPOMENA: RELATIVNA VISINSKA KOTA ± 0,00 JE VISINSKA KOTA GOTOVOG PODA GRADEVINE TE ODGOVARA KOTI VANJSKOG UREĐENOG TERENA.

NAZIV PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT		INVESTITOR: KD ČISTOČA d.o.o. Dolec 14, 51000 RIJEKA	
STRUKOVNA OPEREDNICA PROJEKTA: ARHITEKTONSKI PROJEKT		GRADIVNIK: ODVOJENO PRIKUPLJENOG OTPADA (SORTIRNICA)	
PROJEKANTSKI URED: ZAGAR d.o.o. Istarska ulica 11, 51000 RIJEKA		MJEŠTO GRADNJE: GRAD RIJEKA, NASELJE MIHAČEVA DRAGA	
PROJEKANT ARHITEKTONSKOG DIELA: GAR		K.č. 5557, 5572, 5573, 5574, 19008 k.o. Stari Grad, Rijeka	
PROJEKANT OVLASITELJA ARHITEKTURA: ANA VRANKIĆ ŽAGAR dipl. ing. arh.		SADRŽAJ GARANČKOG PRIKAZA:	
ZAJED. OZN. PROJEKTA: T 2/18		b. NADSTREŠNICA	
GLAVNI PROJEKCIJER: mr. sc. DARKO ŽAGAR dipl. ing. građ.		TLOCRT TEMELJA / TLOCRT PRIZEMLJA	
BR. TEH. DNEV.: 2/18		SUPOREDNICI: SENKO VAH dipl. ing. građ. LAVNA JAKUŠIĆ dipl. ing. arh.	
		NADNEVAK: SLEČANU 2018.	
		MALERIČ: 1 : 100	
		BROJ WCRTA: B.01	



GLAVNI ARHITEKTONSKI PROJEKT

POSTROJENJE ZA SORTIRANJE ODVOJENO PRIKUPLJENOG OTPADA (SORTIRNICA) KD ČISTOČA d.o.o. GRAD RIJEKA

b. NADSTREŠNICA ZA ODLAGANJE BALIRANOG RECIKLAŽNOG MATERIJALA

TLOCRT KROVNE KONSTRUKCIJE MJ 1 : 100

TLOCRT KROVNE PLOHE MJ 1 : 100

ISKAZ SLOJEVA KONSTRUKTIVNIH DJELOVA:

C	KROV
	metalna podkonstrukcija: IPE 270, IPE 120
	krovni limeni toplinskoizolacijski paneli 6,0 + 4,0 cm

NAPOMENA: RELATIVNA VISINSKA KOTA ± 0,00 JE VISINSKA KOTA GOTOVOG PODA GRADEVINE TE ODGOVARA KOTI VANJSKOG UREĐENOG TERENA.



TLOCRT KROVNE KONSTRUKCIJE

TLOCRT KROVNE PLOHE

NAZIV PROJEKTA: STRUKOVNA OPREMNICA PROJEKTA		GLAVNI PROJEKT		INVESTITOR: KD ČISTOČA d.o.o. Dolac 14, 51000 RIJEKA	
PROJEKTANTSKI URED: ZAGAR d.o.o. Istarska 11, 51000 RIJEKA		ARHITEKTONSKI PROJEKT		GRADNINA: ODVOJENO PRIKUPLJENOG OTPADA (SORTIRNICA)	
PROJEKTANT ARHITEKTONSKOG DIELA: ANA VRAKVIĆ ŽAGAR dipl. ing. arh.		ARHITEKTONSKI PROJEKT		MJEŠTO GRADNINE: GRAD RIJEKA, NASELJE MIHAČEVA DRAGA	
ZAJED. OZN. PROJEKTA: T 2/18		GLAVNI PROJEKTANT:		SPOSREŽNI GARANCIJSKI PRIKAZI: k.č. 5557, 5572, 5573, 5574, 19008 k.o. Stari Grad, Rijeka	
BR. TEH. DNEV.: 2/18		SURAĐIOCI: SENKO VAH dipl. ing. građ. LAVNA JAKUŠIĆ dipl. ing. arh.		NADNEVAK: b. NADSTREŠNICA TLOCRT KR KONSTR./TLOCRT KR. PLOHE	
		SLEDEĆANU 2018.		MALERIČ: 1 : 100 BROJ WCRTA: B.02	

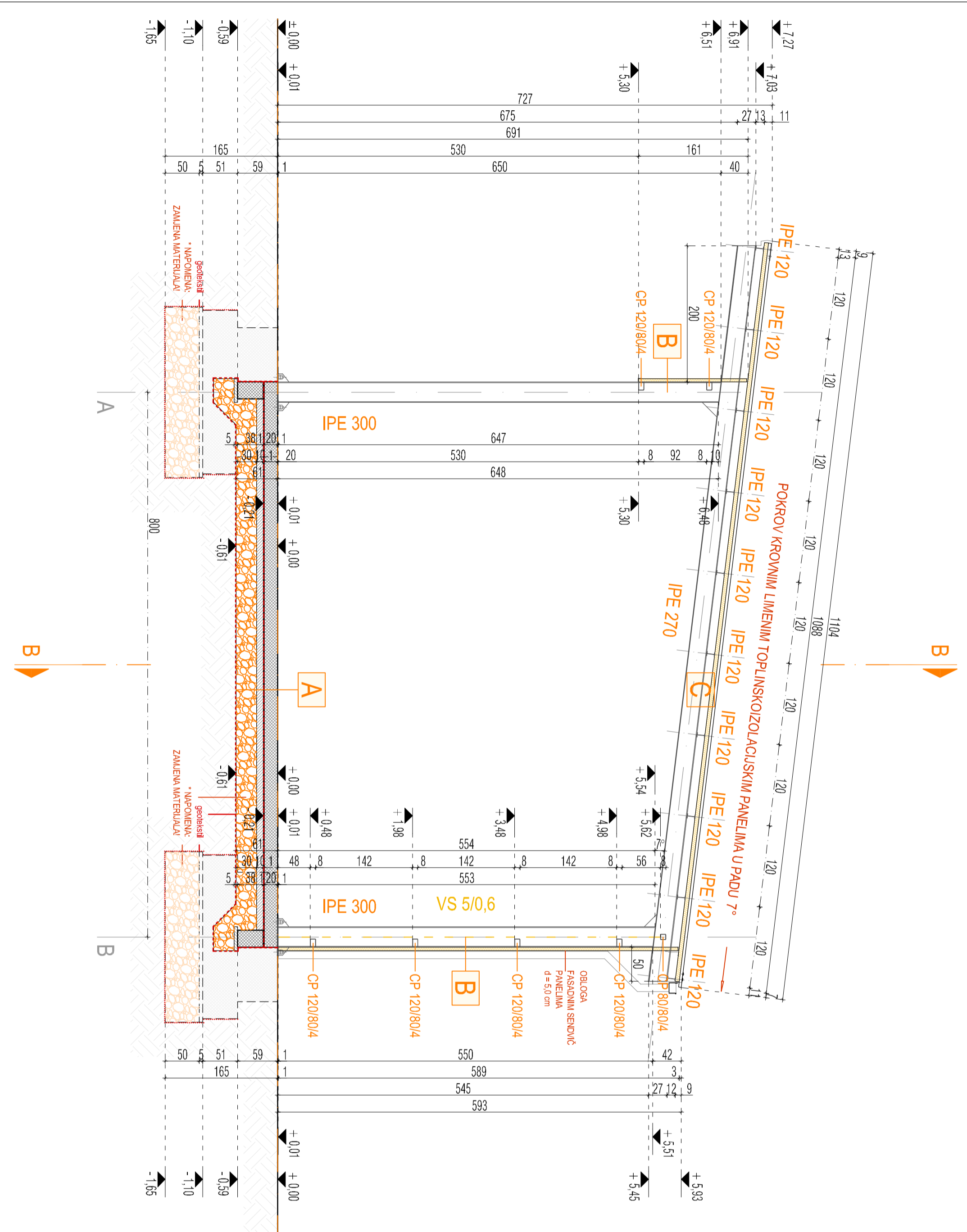
GLAVNI ARHITEKTONSKI PROJEKT

POSTROJENJE ZA SORTIRANJE ODVOJENO POKUPLJENOG OTPADA (SORTIRNICA) K D ČISTOČA d.o.o. GRAD RIJEKA

b. NADSTREŠNICA ZA ODLAGANJE BALIRANOG REKICLAŽNOG MATERIJALA

POPREČNI PRESJEK A - A

MJ 1 : 50



* **NAPOMENA:** Sukladno geotehničkom elaboratu, izvesti zamjenu temeljnog materijala u sloju debljine 50,0 cm ispod donjeg ruba temeljnih stopa i 30,0 cm ispod donjeg ruba podne ploče i temeljnih gređa. Zamjenu materijala izvesti iskopom postojećeg tla, poleganjem geotekstila na temeljno tlo (-...), s minimalnim preklapom od 50,0 cm) i ugradnjom sloja tampona od mehanički stabiliziranog drobljenog kamena sa zbijanjem.

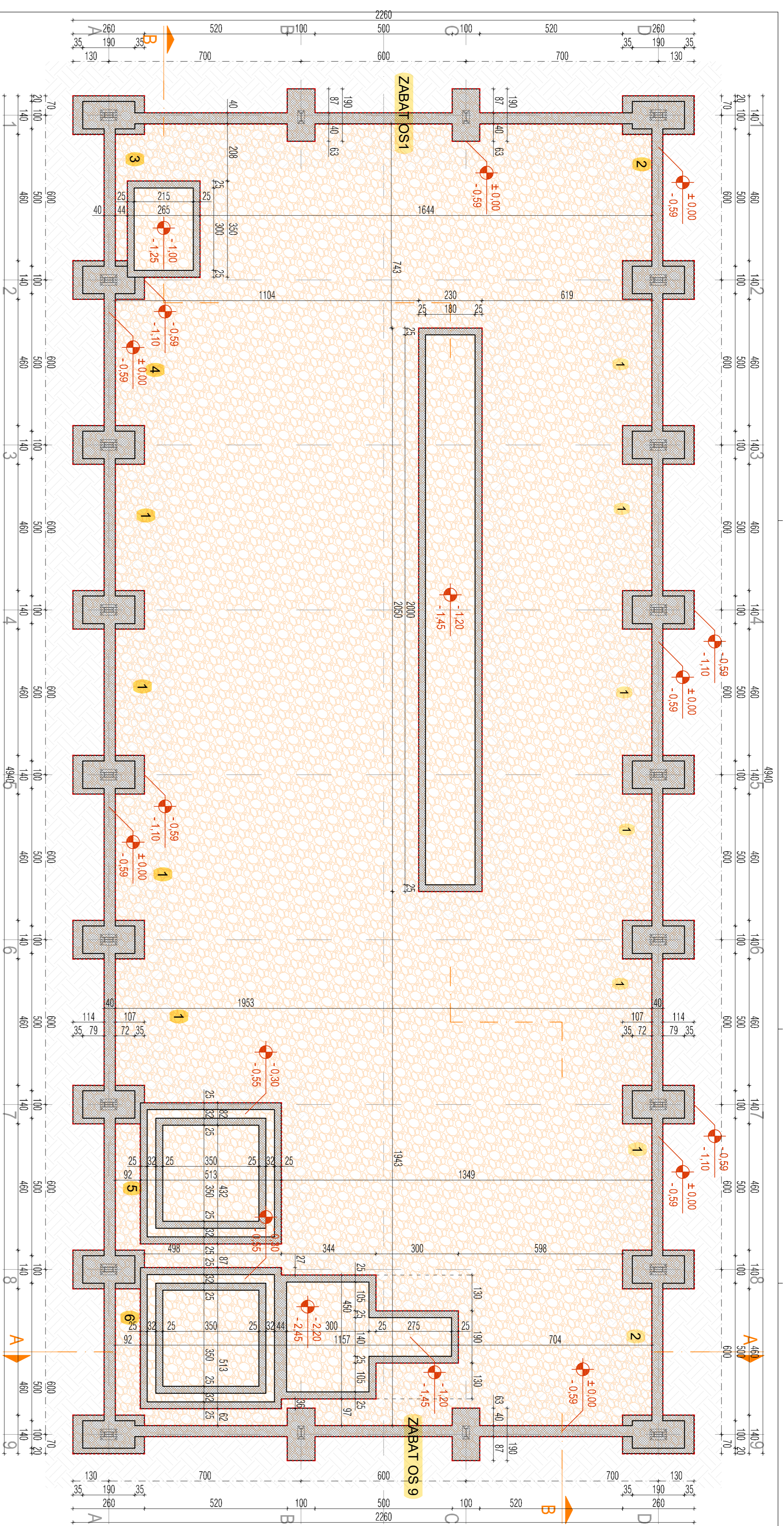
ISKAZ SLOJEVA KONSTRUKTIVNIH DIJELOVA:

A	POD NA TLU	B	VANJSKA OPNA KONSTRUKCIJE
ab	podna ploča (zagladene površine)	20,0 cm	fasadni toplinskoizolacijski paneli
b1.	višeslojna hidroizolacija s ul. od st. v.	1,0 cm	metalna podkonstrukcija: IPE 300, CP 120/80/4
	podložni beton	10,0 cm	
	drobljeni kamen	30,0 cm	

C	KROV
metalna podkonstrukcija:	IPE 270, IPE 120
kovni limeni toplinskoizolacijski paneli	6,0 + 4,0 cm

NAPOMENA: RELATIVNA VISINSKA KOTA ± 0,00 JE VISINSKA KOTA GOTOVOG PODA GRADEVINE TE ODGOVARA KOTI VANJSKOG UREĐENOG TERENA.

NAZIV PROJEKTA:		GLAVNI PROJEKT		INVESTITOR:	
STRUKOVNA OPREMNICA PROJEKTA:		ARHITEKTONSKI PROJEKT		KD ČISTOČA d.o.o. Dolac 14, 51000 RIJEKA	
PROJEKATSKI URED:		PROJEKTANT ARHITEKTONSKOG DIJELA:		GRADJEVNIK:	
ZAJED. OZNI PROJEKTA:		GLAVNI PROJEKTA:		MJEŠTO GRADNJE:	
BR. TEH. DNEV.:		SURAODNICI:		NADZORNIK:	



GLAVNI ARHITEKTONSKI PROJEKT
POSTROJENJE ZA SORTIRANJE ODVOJENO
PRIKUPLJENOG OTPADA (SORTIRNICA)
K D Č I S T O Ć A d . o . o . GRAD RIJEKA
a . H A L A S O R T I R N I C E
TLOCRT TEMELJA
MJ 1 : 100

NAPOМЕНА: Sukladno geotekničkom elaboratu, izvesti zamjenu temeljnog materijala u slobu debljine 50,0 cm ispod donjeg ruba temeljnih stopa 130,0 cm ispod donjeg ruba podne ploče i temeljnih greda. Zamjenu materijala izvesti iskopom postrojenja, poboljšanjem geotehničkih uvjeta na temelju Ilo (-----) s minimalnim predkopom od 50,0 cm). Ugrađenim slojem tampona od mehanički stabiliziranog dvostranog kamena sa zbijanjem.

NAPOМЕНА: RELATIVNA VISINSKA KOTA ± 0.00 JE VISINSKA KOTA GOTOVOG PODA GRADEVINE TE JE 5.0 cm IZDIGUTA U ODNOSU NA VANJSKI UREĐENI TEREN.

NAZIV PROJEKTA	GLAVNI PROJEKT	INVESTITOR	KD ČISTOĆA d.o.o.
STRUKOVNA ODGOVORNJA PROJEKTA	ARHITEKTONSKI PROJEKT		
PROJEKATSKI URED	PROJEKATSKI ARHITEKTONSKI BUREAU	GRADJEVNIK	POSTROJENJE ZA SORTIRANJE ODVOJENOG PRIKUPLJENOG OTPADA (SORTIRNICA)
ZADOD OZNA PROJEKTA	Z 2/18	INŽENJER	BR. TEH. DOK. S 01
BR. TEH. DOK.	Z 2/18	INŽENJER	S 01

GLAVNI ARHITEKTONSKI PROJEKT
POSTROJENJE ZA SORTIRANJE ODVOJENO
PRIKUPLJENOG OTPADA (SORTIRNICA)
K D Č I S T O Ć A d . o . o . GRAD RIJEKA
a . H A L A S O R T I R N I C E
TLOCRT PREZEMLA
MJ 1 : 100

DETAILNIJI PRIKAZ KONTEJNERA A I B SE NALAZI U NAČRTIMA S.09 I S.10.
ISKAZ SLOJEVA KONSTRUKTIVNIH DIJELOVA:

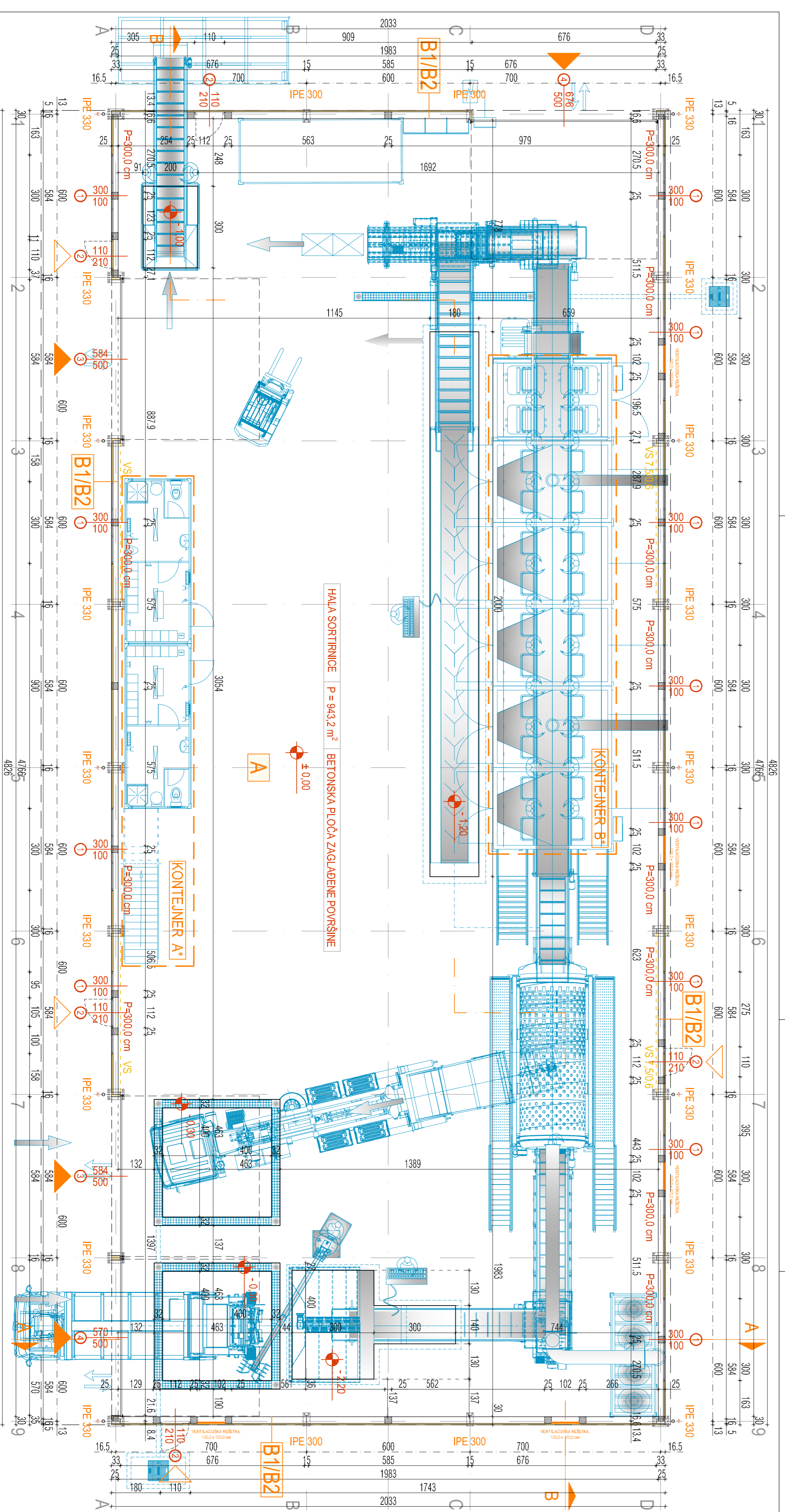
A1 POD NA TLU	20,0 cm	B1 VANJSKI ZID - DONJI DIJEL	2,0 cm
ad podna ploča (zagađene površine)		unutrašnja zidanka	25,0 cm
bit. višeslojna hidroizolacija s ul. sl. v.	1,0 cm	vanjska zidanka	2,0 cm
podbitni beton	10,0 cm		
diočljeni kamen	30,0 cm		

B2 VANJSKI ZID - GORNJI DIJEL

fasadni toplinskoizolacijski paneli	5,0 cm
metalna podkonstrukcija: IPE 330, HOP OP 140/80/4	

NAPOМЕНА: RELATIVNA VISINSKA KOTA ± 0.00 JE VISINSKA KOTA GOTOVOG PODA GRADEVINE TE JE 5.0 cm IZDIGUTA U ODNOSU NA VANJSKI UREĐENI TEREN.

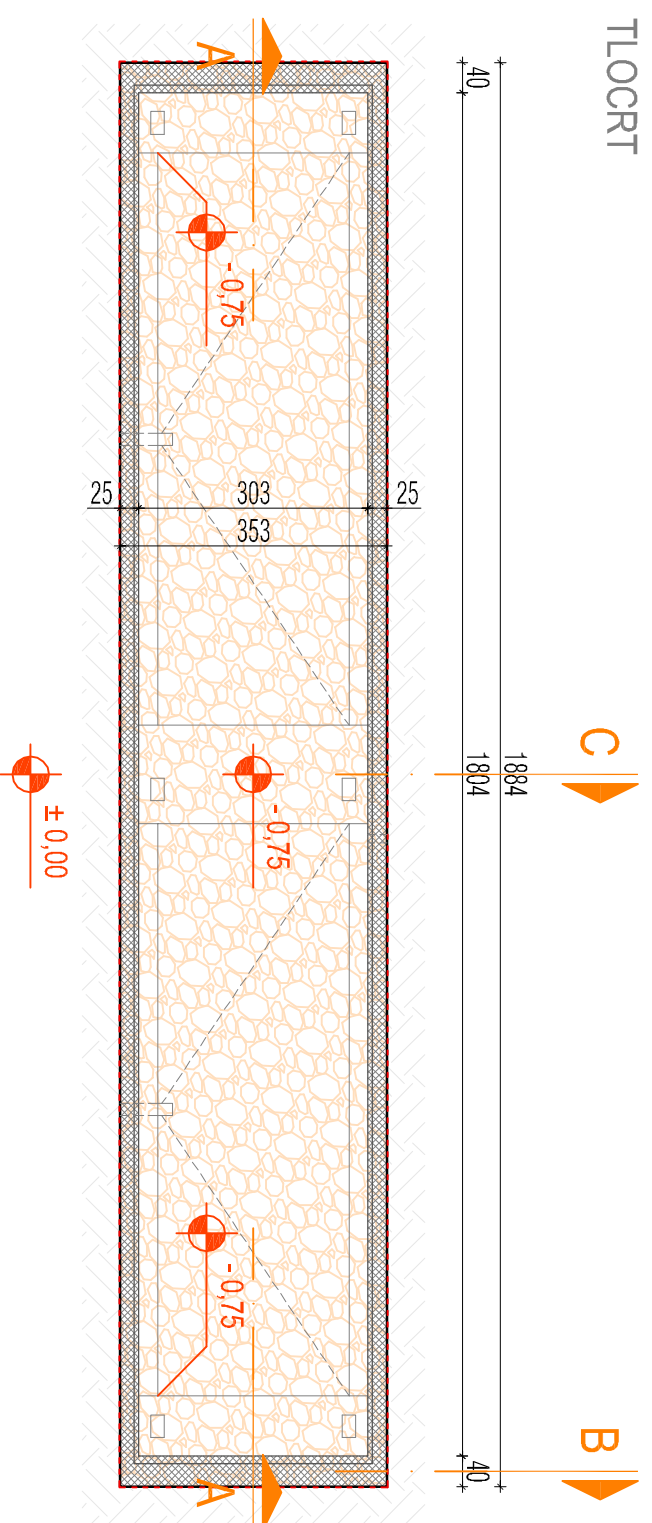
NAZIV PROJEKTA	GLAVNI PROJEKT	INVESTITOR	KD ČISTOĆA d.o.o.
STRUKOVNA ODGOVORNJA PROJEKTA	ARHITEKTONSKI PROJEKT		
PROJEKATSKI URED	PROJEKATSKI ARHITEKTONSKI BUREAU	GRADJEVNIK	POSTROJENJE ZA SORTIRANJE ODVOJENOG PRIKUPLJENOG OTPADA (SORTIRNICA)
ZADOD OZNA PROJEKTA	Z 2/18	INŽENJER	BR. TEH. DOK. S 02
BR. TEH. DOK.	Z 2/18	INŽENJER	S 02



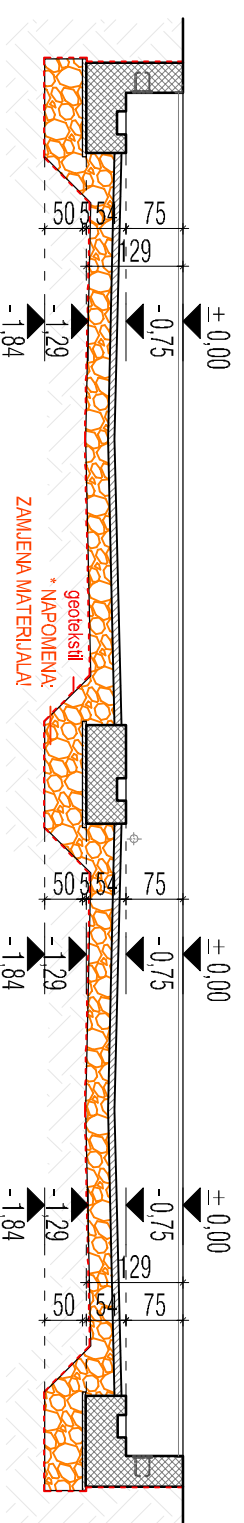
HALA SORTIRNICE P = 943,2 m² BETONSKA PLOČA ZAGAĐENE POKRIVINE

HALA SORTIRNICE

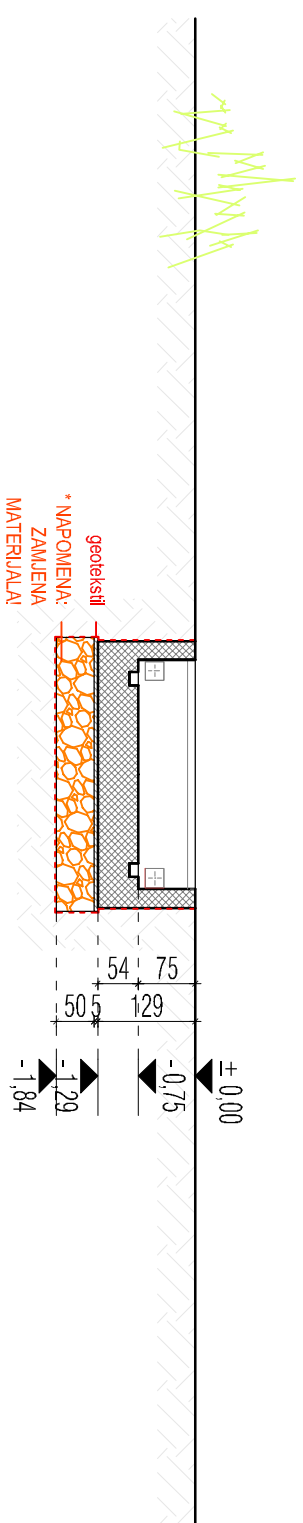
TLOCRT



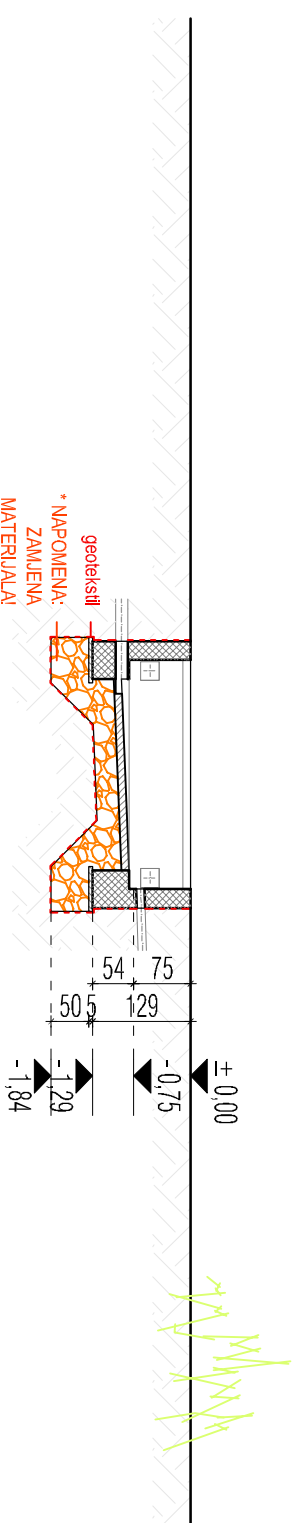
UZDUŽNI PRESJEK A-A



POPREČNI PRESJEK B-B



POPREČNI PRESJEK C-C



GLAVNI ARHITEKTONSKI PROJEKT

POSTROJENJE ZA SORTIRANJE ODVOJENO
PRIKUPLJENOG OTPADA (SORTIRNICA)

K D Č I S T O Ć A d . o . o . GRAD RIJEKA

c . P O S T R O J E N J E Z A V A G A N J E

VAGA

TLOCRT

MJ 1 : 100

UZDUŽNI PRESJEK A - A

MJ 1 : 100

POPREČNI PRESJEK B - B

MJ 1 : 100

POPREČNI PRESJEK C - C

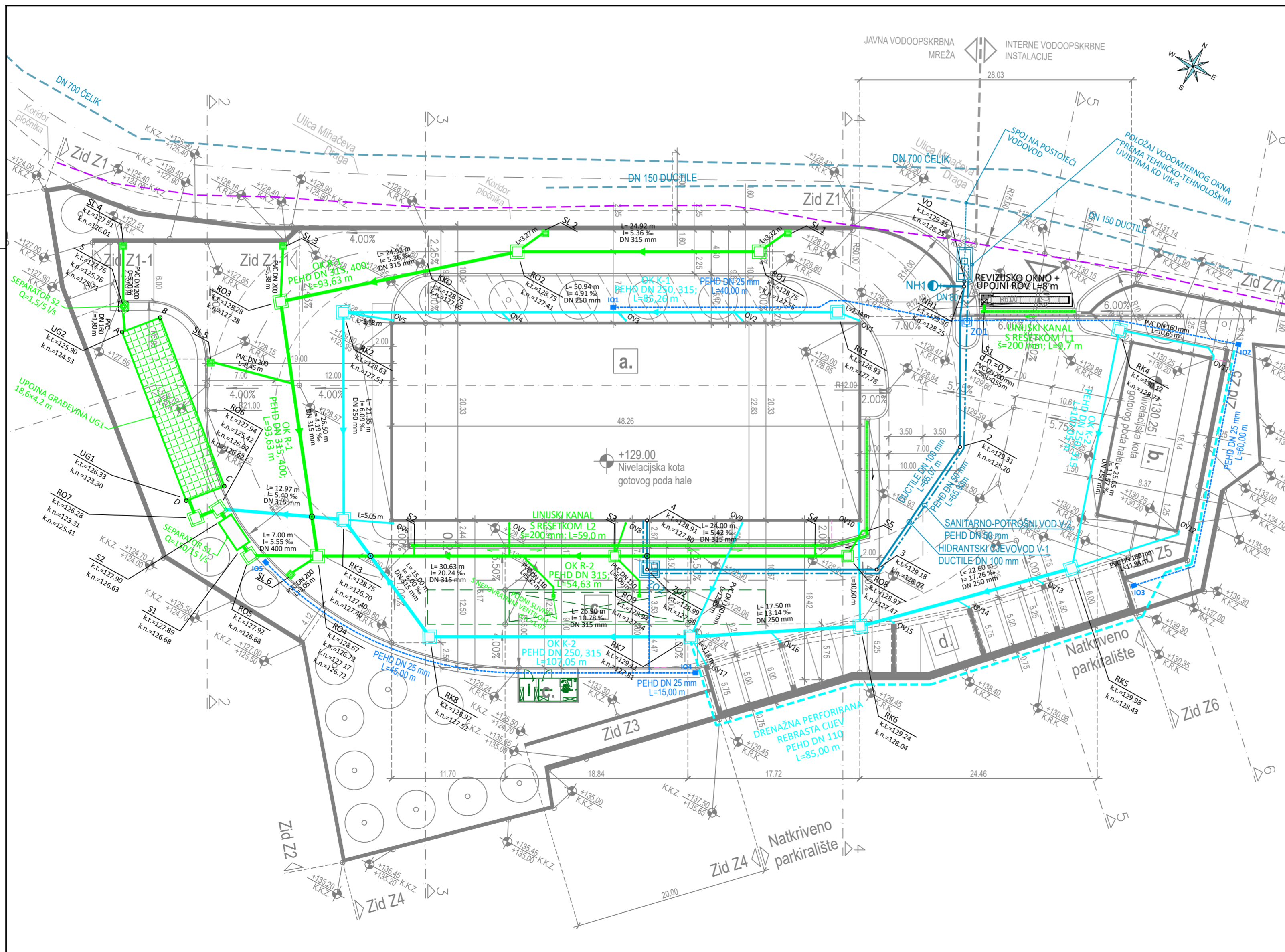
MJ 1 : 100

*** NAPOMENA:** Sukladno geotekničkom elaboratu, izvesti zamjenu temeljnog materijala u sloju debljine 50,0 cm ispod donjeg ruba temeljnih stopa i 30,0 cm ispod donjeg ruba podne ploče i temeljnih greda. Zamjenu materijala izvesti iskopom postojećeg tla, polaganjem geotekstila na temeljno tlo (----, s minimalnim preklapom od 50,0 cm) i ugradnjom sloja tampona od mehanički stabiliziranog drobljenog kamena sa zbijanjem.

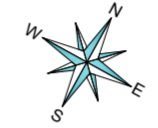
**NAPOMENA: RELATIVNA VISINSKA KOTA ± 0,00 JE VISINSKA
KOTA GOTOVOG VANJSKOG UREĐENOG TERENA.**



NAZIV PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT		INVESTITOR:	KD ČISTOĆA d.o.o. Dolac 14, 51000 RIJEKA	
STRUKOVNA ODREDMICA PROJEKTA:	ARHITEKTONSKI PROJEKT				
PROJEKTANTSKI URED:	PROJEKTANT ARHITEKTONSKOG DIJELA:	GRADIVNIK:	POSTROJENJE ZA SORTIRANJE ODVOJENO PRIKUPLJENOG OTPADA (SORTIRNICA)		
 ZAGAR d.d.a. Ivanska pl. Zlatica 23, ČAKOVEC HR-49300 Brijuni, Šibenik e-mail: 49300@zagar.com.hr OIB: 4947892355	 ANA VRANČIĆ ŽAGAR OIVASTENA ARHITEKTICA	ODVOJENO PRIKUPLJENOG OTPADA (SORTIRNICA)	GRAD RIJEKA, NASELJE MIHAČEVA DRAGA k.č.: 555/7, 557/2, 557/3, 557/4 i 900/8 k.o. Stanj Grad, Rijeka		
ZAJED. OZN. PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKTANT:	SADRŽAJ GRAFIČKOG PRIKAZA:			
T 2/18	mr. sc. DARKO ŽAGAR dipl. ing. građ.	c. POSTROJENJE ZA VAGANJE	TLOCRT / PRESJECI		
BR. TEH. DNEV.:	SURADNICI:	NADNEVAK:	MJERILO:	BROJ NAČRTA:	
2/18	SENKO VLAH dipl. ing. građ. LANA JAKUŠIĆ dipl. ing. arh.	SJJEČANJU 2018.	1 : 100	V.02	



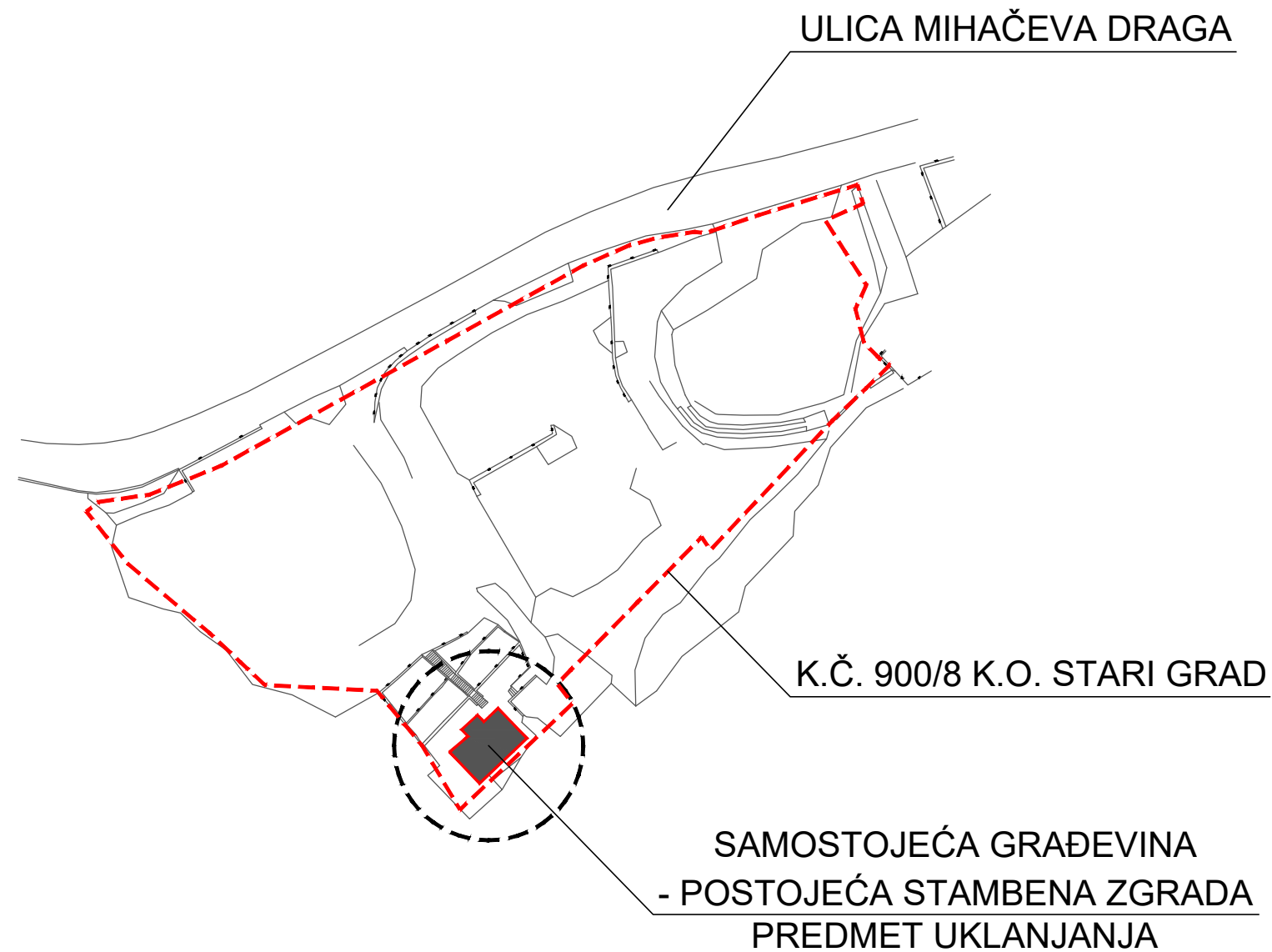
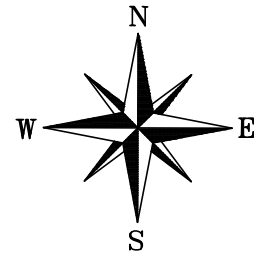
JAVNA VODOOPSKRBNNA MREŽA
INTERNE VODOOPSKRBNNE INSTALACIJE



- LEGENDA:**
- KOLEKTOR ZAULIENIH OBORINSKIH VODA
 - KOLEKTOR KROVNIH OBORINSKIH VODA
 - - - PERFORIRANA DRENAŽNA CIJEV
 - UPOJNA GRADEVINA OBORINSKIH VODA
 - SEPARATOR OBORINSKE VODE
 - SLIVNIK
 - SANITARNO POTROŠNI VOD
 - HIDRANTSKI CIEVOVOD
 - - - NAVODNJAVANJE
 - IZVLJEVNO OKNO ZA NAVODNJAVANJE
 - - - POSTOJEĆI VODOOPSKRBNNI CIEVOVODI
 - - - POSTOJEĆI DTK

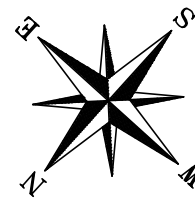
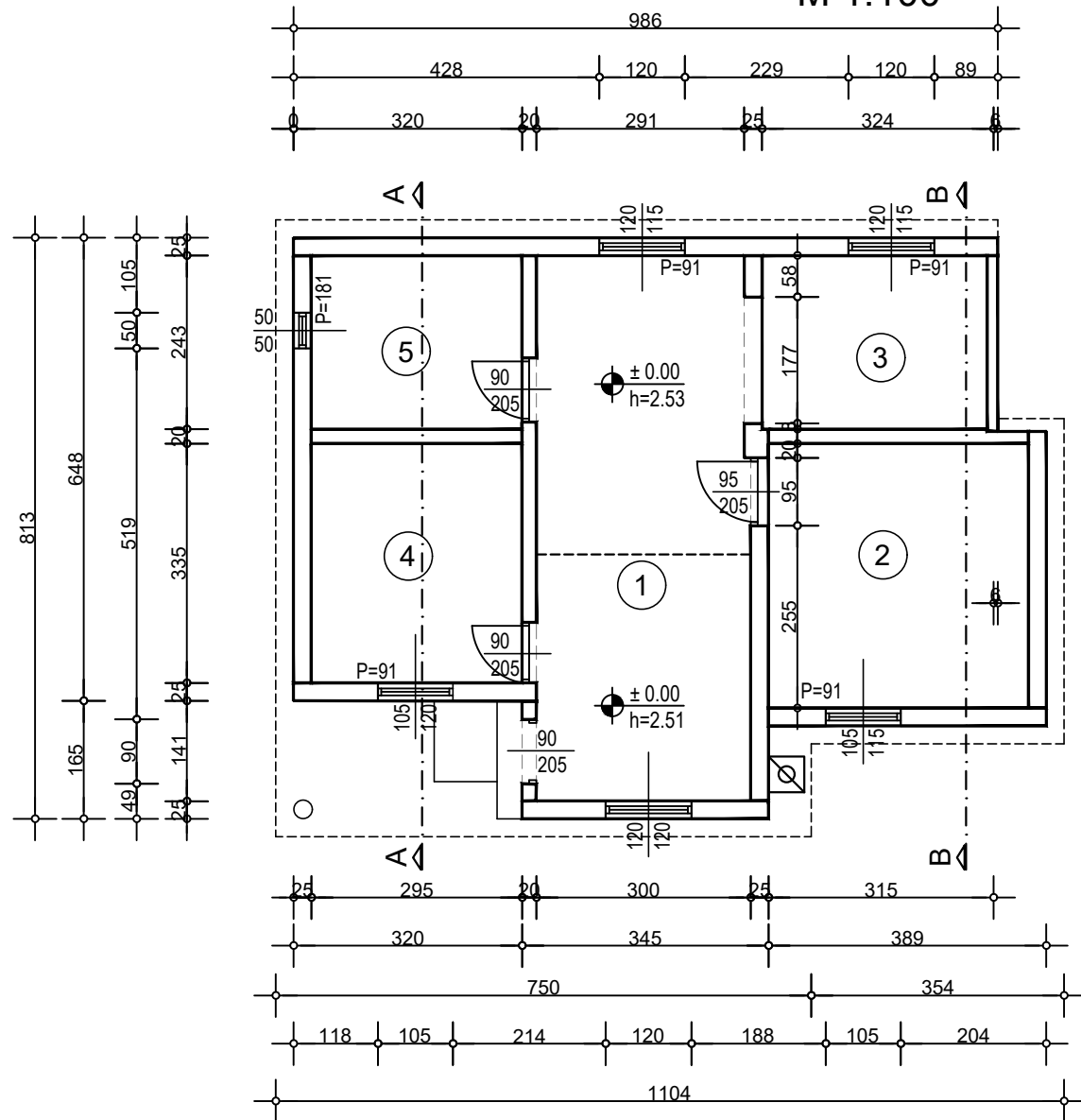
SITUACIJA
VODOOPSKRBE I ODVODNJE

PREGLEDNA SITUACIJA
M 1:1000

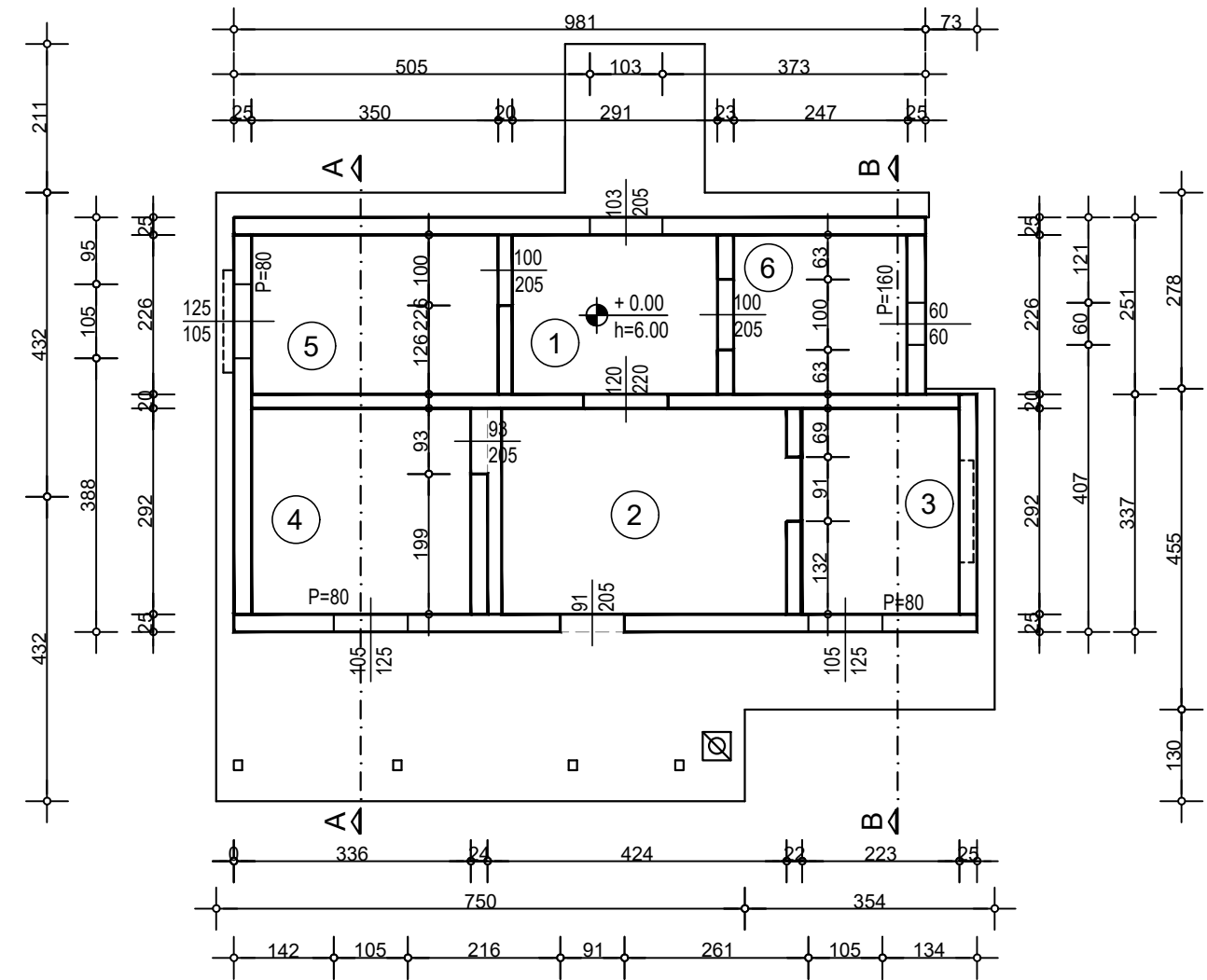


 PLAN - MAR d.o.o. Rijeka, Laginjina ulica 6/D OIB: 48794542036 tel. /fax: 051 / 339-881 e-mail: info@plan-mar.hr	
Investitor: GRAD RIJEKA Korzo 16 51 000 Rijeka	Razina razrade: Projekt uklanjanja građevine Strukovna odrednica: Građevinski projekt
Građevina: SAMOSTOJEĆA GRAĐEVINA - POSTOJEĆA STAMBENA ZGRADA	
Lokacija: Grad Rijeka, naselje Mihačeva draga K.č. 900/8 u k.o. Stari grad	Sadržaj nacрта: PREGLEDNA SITUACIJA M 1:1000
Projektant: Senko Vlah, dipl.ing.građ.  HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Senko Vlah dipl.ing.građ. Ovlašten inženjer građevinarstva G 2943	Mjerilo: 1:100
Suradnik: Krešimir Persen, dipl.ing.građ.	Mjesto i datum: Rijeka, lipanj 2021. List: 1.2 Broj projekta: 07-21 / PUG

TLOCRT PRIZEMLJA
M 1:100



TLOCRT 1. KATA
M 1:100

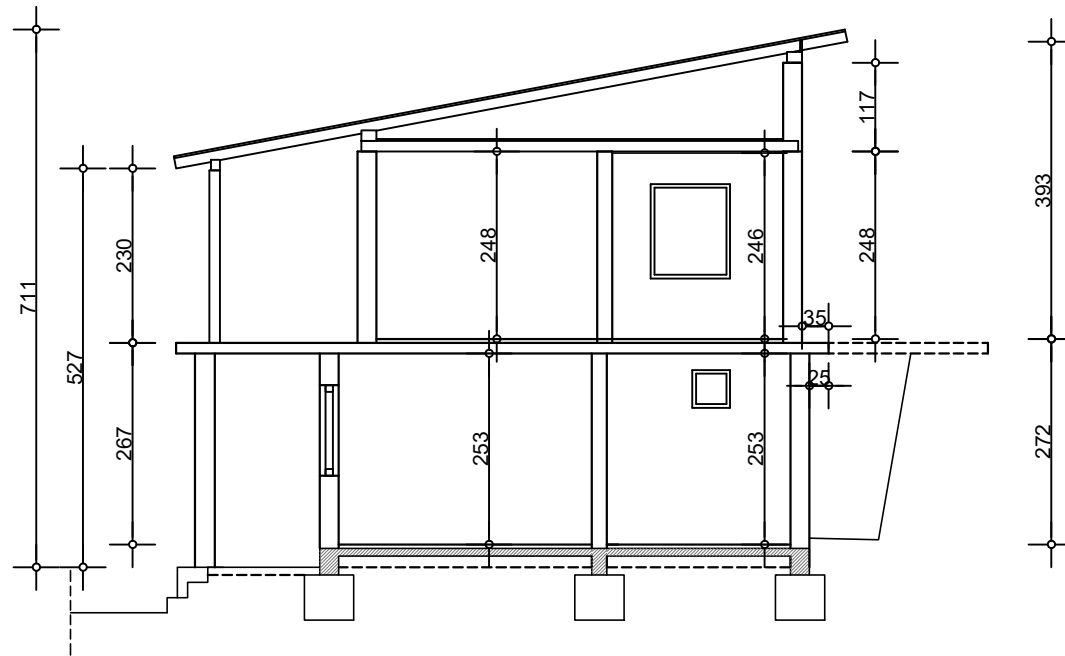


1	KUHINJA + BLAGOVAONA	22,89 m ²
2	SOBA	13,47 m ²
3	DNEVNI BORAVAK	7,65 m ²
4	SOBA	9,88 m ²
5	KUPAONA	7,17 m ²
Ukupno =		61,06 m ²

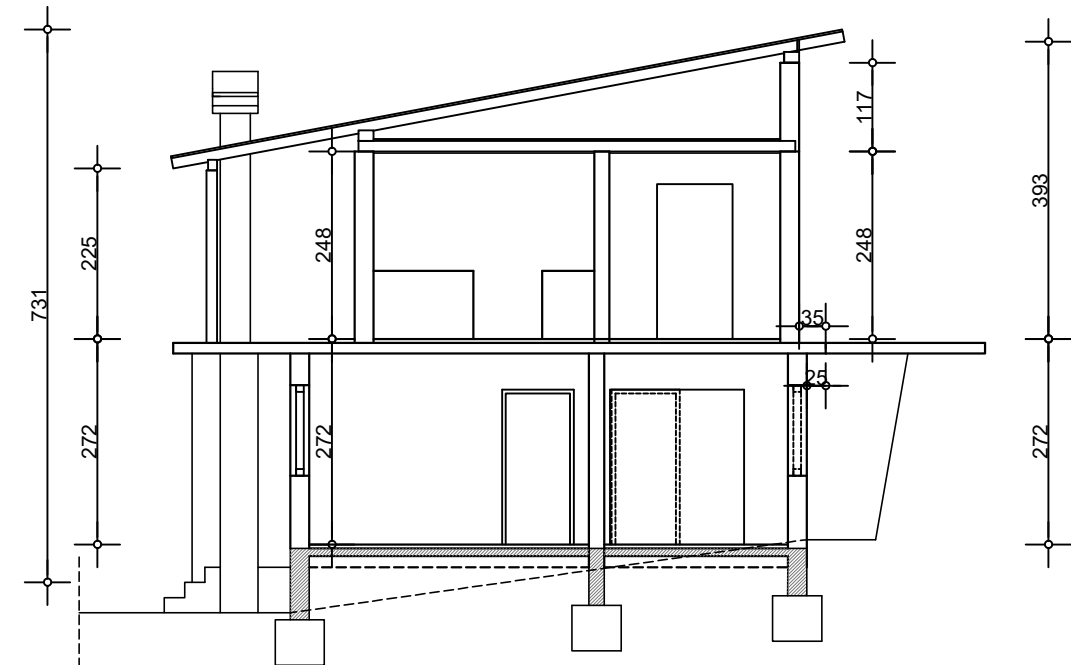
1	ULAZNI HALL	6,58 m ²
2	BLAGOVAONA, - DN. BORAVAK	12,38 m ²
3	KUHINJA	6,51 m ²
4	SOBA	9,08 m ²
5	SOBA	7,91 m ²
6	KUPAONA	5,56 m ²
Ukupno =		48,02 m ²

PLAN - MAR d.o.o. Rijeka, Laginjina ulica 6/D OIB: 48794542036 tel. /fax: 051 / 339-881 e-mail: info@plan-mar.hr	
Investitor: GRAD RIJEKA Korzo 16 51 000 Rijeka	Razina razrade: Projekt uklanjanja građevine Strukovna odrednica: Građevinski projekt
Građevina: SAMOSTOJEĆA GRAĐEVINA - POSTOJEĆA STAMBENA ZGRADA	
Lokacija: Grad Rijeka, naselje Mihačeva draga K.č. 900/8 u k.o. Stari grad	Sadržaj nacrta: <p style="text-align: center;">PRIKAZ POSTOJEĆEG STANJA TLOCRT PRIZEMLJA TLOCRT 1. KATA</p>
Projektant: Senko Vlah, dipl.ing.građ. 	Mjerilo: 1:100
Suradnik: Krešimir Persen, dipl.ing.građ.	Mjesto i datum: Rijeka, lipanj 2021. List: 2.1 Broj projekta: 07-21 / PUG

PRESJEK "A - A"
M 1:100

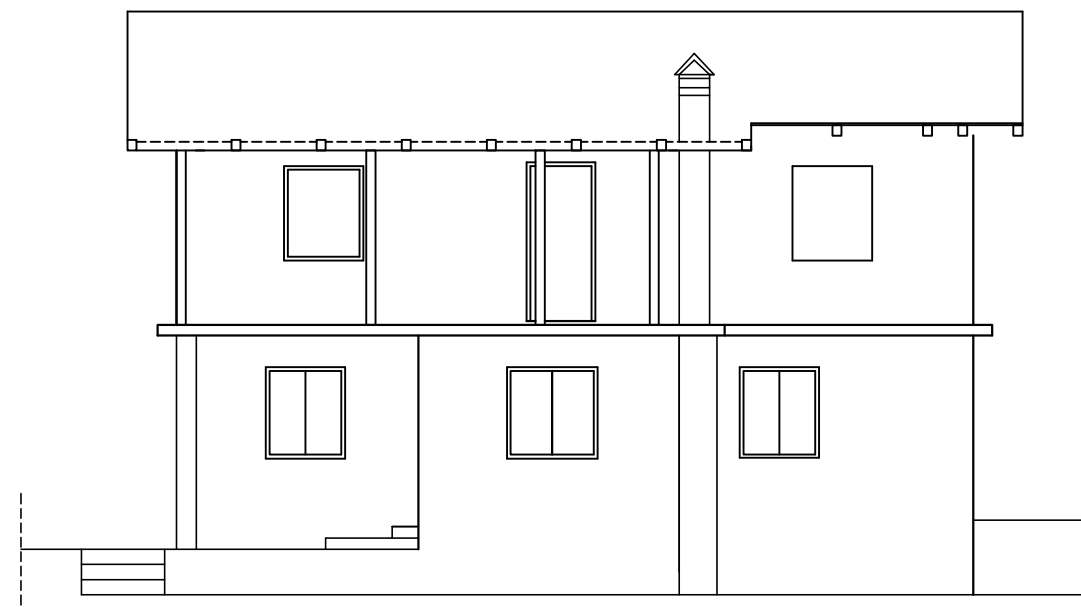


PRESJEK "B - B"
M 1:100

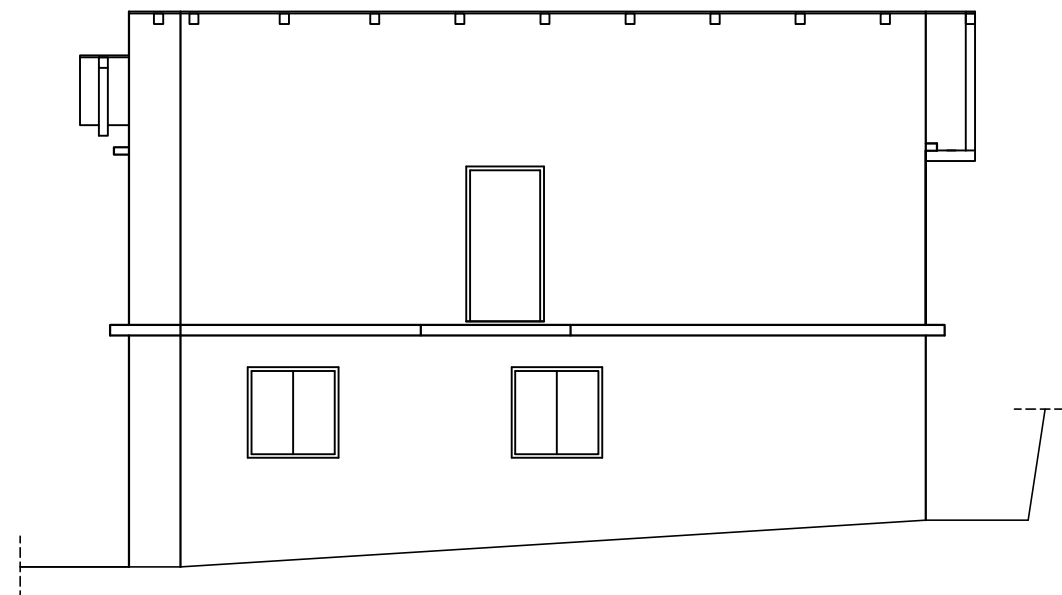


 PLAN - MAR d.o.o.		Rijeka, Laginjina ulica 6/D	
OIB: 48794542036		tel. /fax: 051 / 339-881	
e-mail: info@plan-mar.hr			
Investitor: GRAD RIJEKA Korzo 16 51 000 Rijeka		Razina razrade: Projekt uklanjanja građevine Strukovna odrednica: Građevinski projekt	
Građevina: <p style="text-align: center;">SAMOSTOJEĆA GRAĐEVINA - POSTOJEĆA STAMBENA ZGRADA</p>			
Lokacija: Grad Rijeka, naselje Mihačeva draga K.č. 900/8 u k.o. Stari grad		Sadržaj nacrti: <p style="text-align: center;">PRIKAZ POSTOJEĆEG STANJA PRESJEK "A - A" PRESJEK "B - B"</p>	
Projektant: Senko Vlah, dipl.ing.građ.   Senko Vlah dipl.ing.građ. Ovlašten inženjer građevinarstva G 2943		Mjerilo: 1:100	
Suradnik: Krešimir Persen, dipl.ing.građ.		Mjesto i datum: Rijeka, lipanj 2021.	
		List: 2.3	
		Broj projekta: 07-21 / PUG	

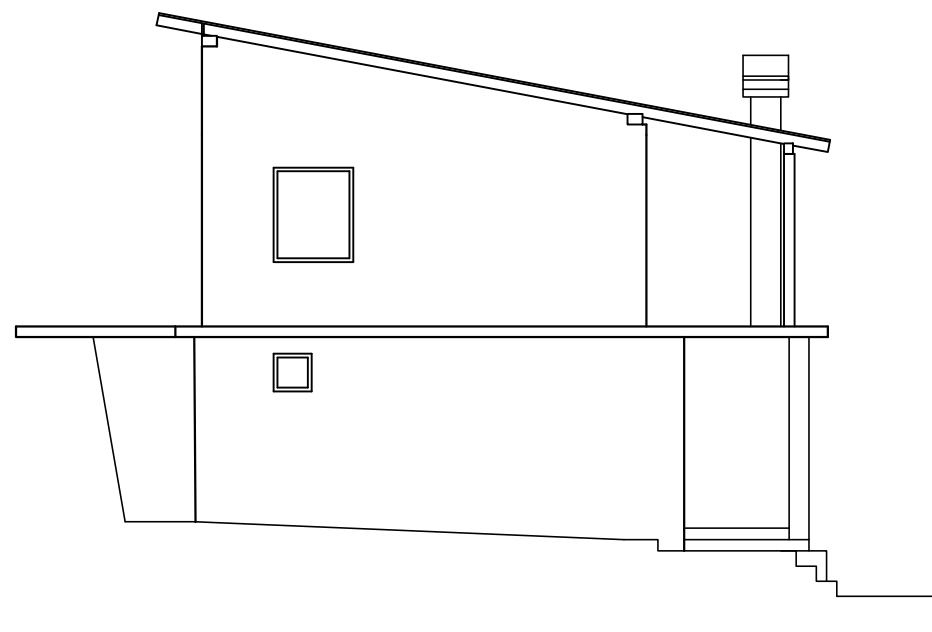
SJEVEROZAPADNO
PROČELJE
M 1:100



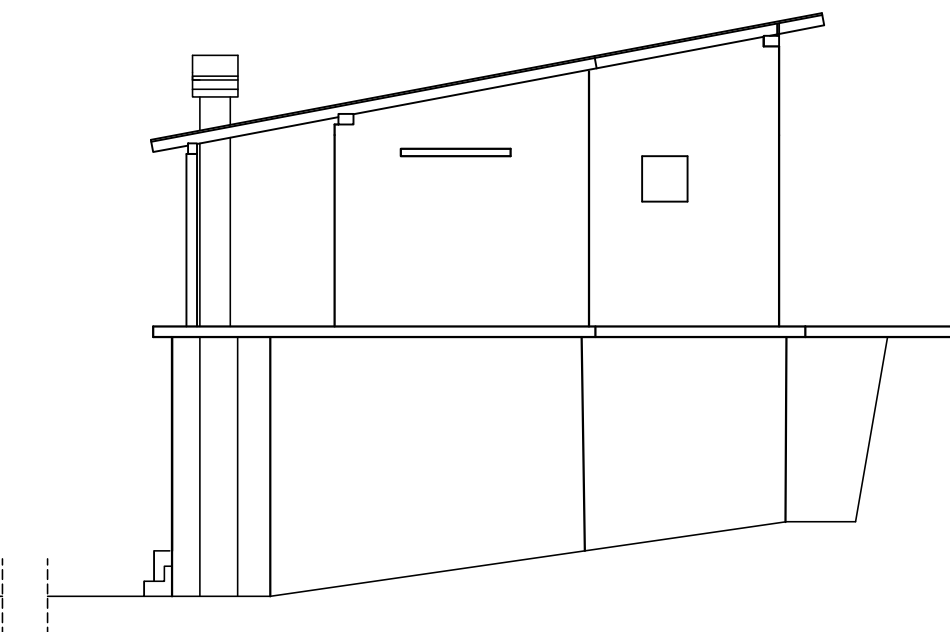
JUGOISTOČNO
PROČELJE
M 1:100



SJEVEROISTOČNO
PROČELJE
M 1:100



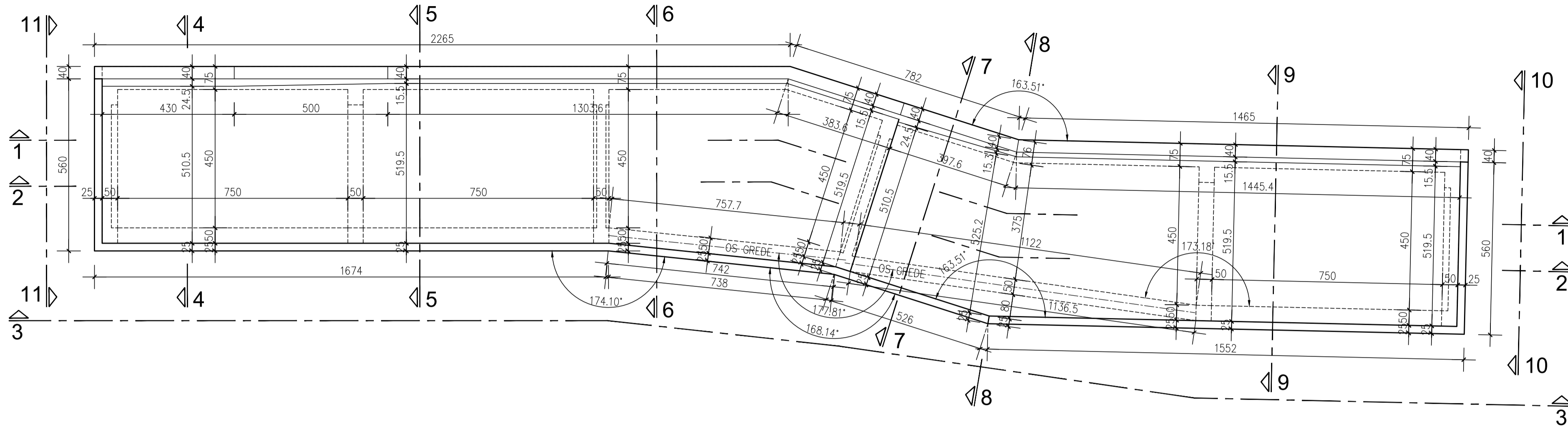
JUGOZAPADNO
PROČELJE
M 1:100



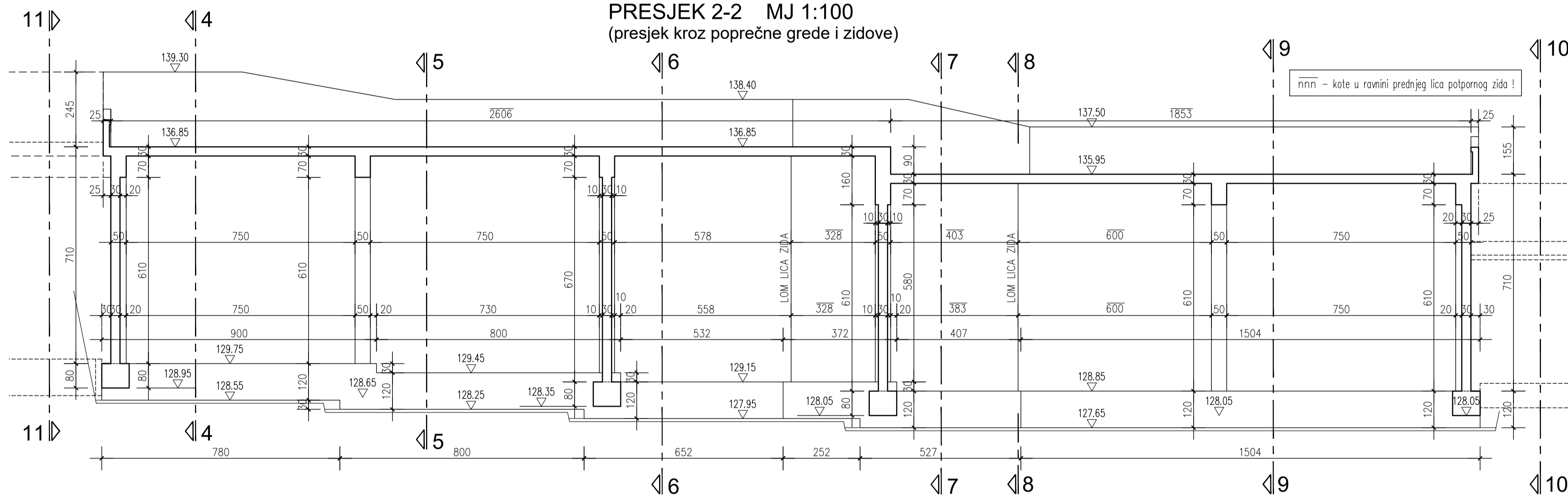
 PLAN - MAR d.o.o.		Rijeka, Laginjina ulica 6/D	
OIB: 48794542036		tel. /fax: 051 / 339-881	
e-mail: info@plan-mar.hr			
Investitor: GRAD RIJEKA Korzo 16 51 000 Rijeka		Razina razrade: Projekt uklanjanja građevine	
		Strukovna odrednica: Građevinski projekt	
Građevina: SAMOSTOJEĆA GRAĐEVINA - POSTOJEĆA STAMBENA ZGRADA			
Lokacija: Grad Rijeka, naselje Mihačeva draga K.č. 900/8 u k.o. Stari grad		Sadržaj nacrt: PRIKAZ POSTOJEĆEG STANJA PROČELJA	
Projektant: Senko Vlah, dipl.ing.građ.			
 HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Senko Vlah dipl.ing.građ. Ovlašten inženjer građevinarstva G 2943			
Suradnik: Krešimir Persen, dipl.ing.građ.		Mjerilo: 1:100	
		Mjesto i datum: Rijeka, lipanj 2021.	
		Broj projekta: 07-21 / PUG	
		List: 2.4	

OPLATNI PLAN KONSTRUKCIJE NATKRIVENOG PARKIRALIŠTA 2/3

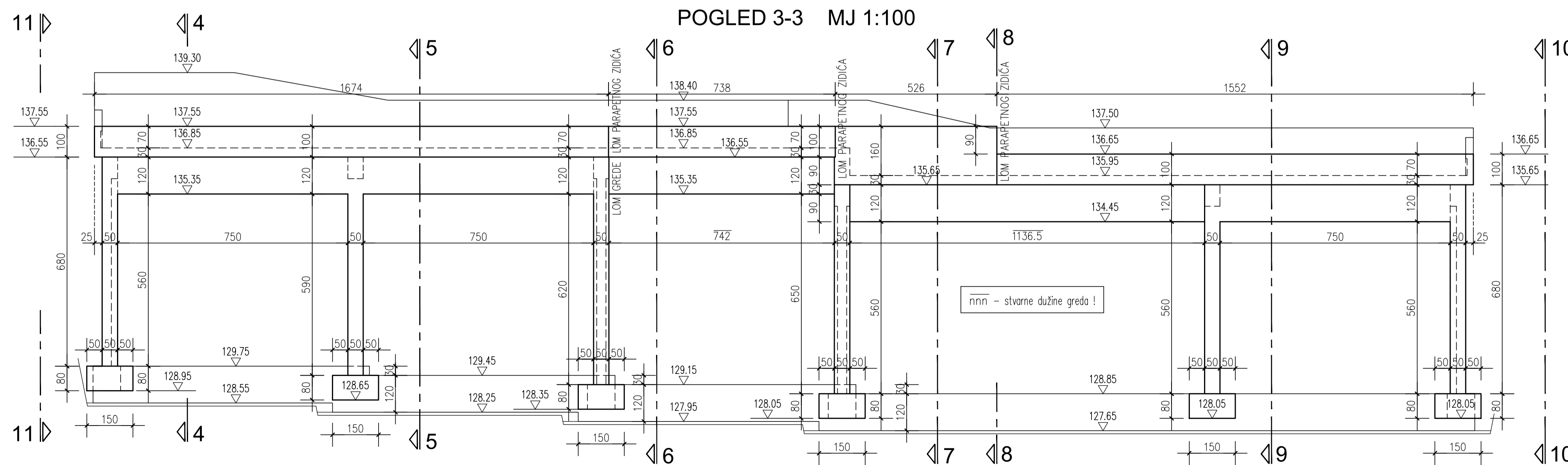
TLOCRT KROVNE PLOČE MJ 1:100



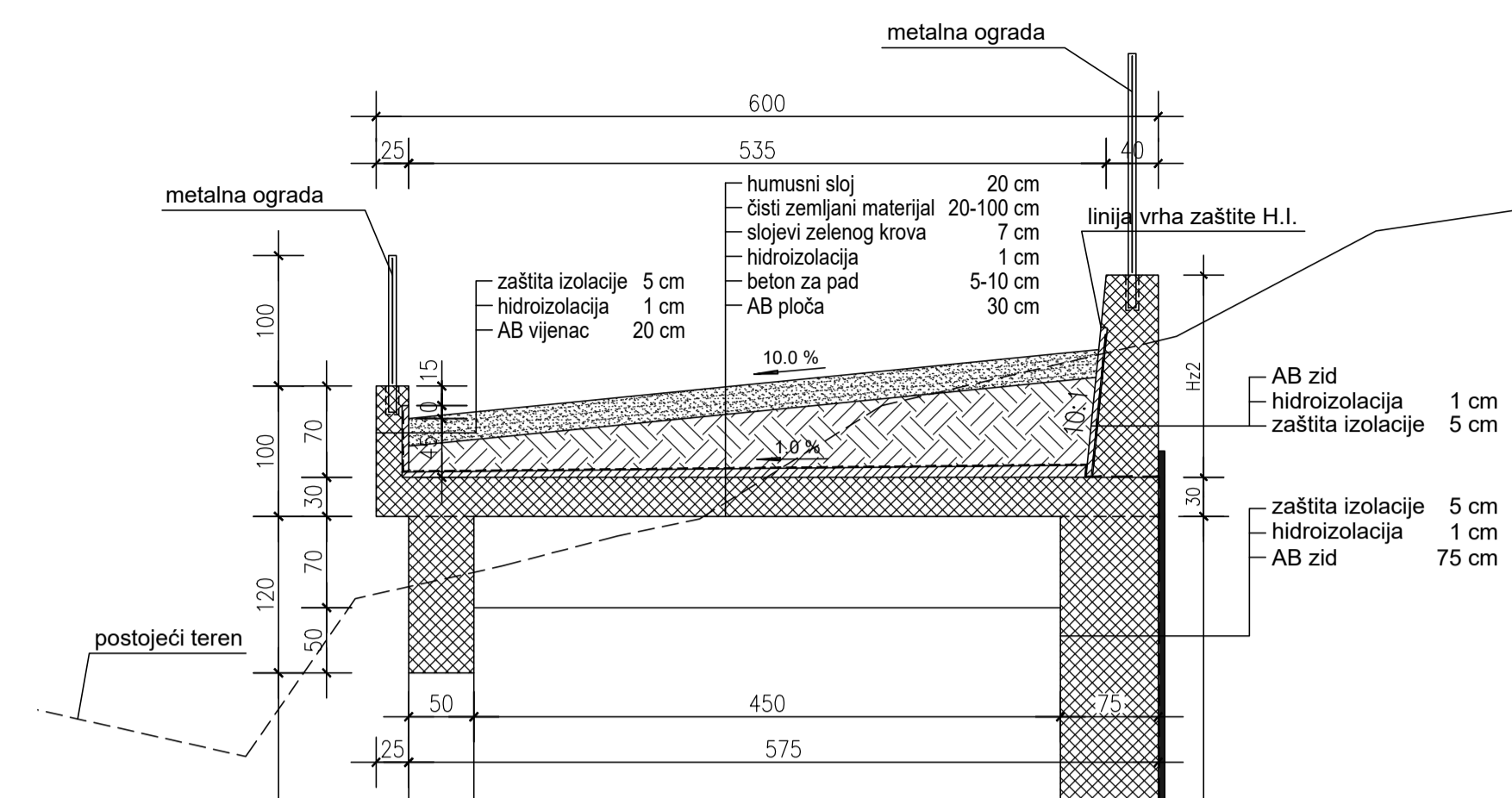
PRESJEK 2-2 MJ 1:100 (presjek kroz poprečne grede i zidove)



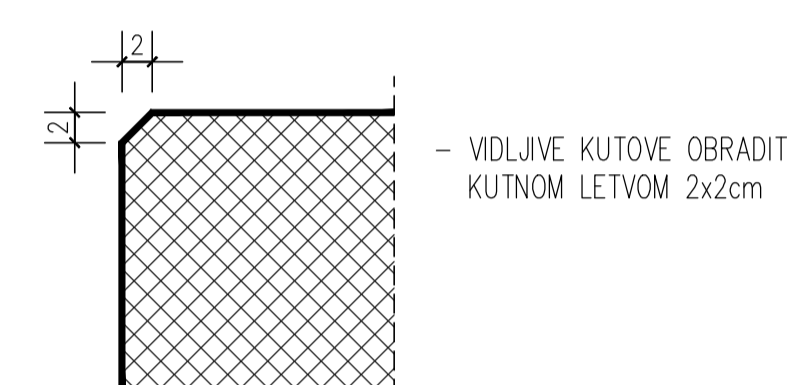
POGLED 3-3 MJ 1:100



DETALJ UREĐENJA POVRŠINE NA KROVNOJ PLOČI M 1:50



DETALJ OBRADE KUTOVA MJ 1:5



NAPOMENA:

SUSTAV ODVOJNE ZELENOG KROVA OBRADEN JE U MAPI 4 OVOG IZVEDBENOG PROJEKTA.

PLAN - MAR d.o.o. Rijeka, Laginjina ulica 6/D
OIB: 48794542036 tel./fax: 051 / 339-881 e-mail: info@plan-mar.hr

Investitor: KOMUNALNO DRUŠTVO ČISTOČA d.o.o. Dolac 14 51 000 Rijeka	Gradjevina: POSTROJENJE ZA SORTIRANJE ODVOJENO PRIKUPLJENOG OTPADA (SORTIRNICA)
Dio projekta: MAPA 3 PROJEKT VANJSKOG UREĐENJA GRADEVNE ČESTICE	Razina obrade: Izvedbeni projekt Vrsta projekta: Građevinski projekt
Projektant: S. Vlah, dipl.ing.grad.	Mjesto gradnje: Grad Rijeka, naselje Mihačeva Draga K.č. 900/8 u k.o. Stari grad
Sadržaj nacrt: OPLATNI PLAN KONSTRUKCIJE NATKRIVENOG PARKIRALIŠTA LIST 2/3 M 1:100, 1:50, 1:5	
Mjesto i datum: Rijeka, 01. 2019.	Zaj. ozn. projekta: Z 2 / 18 Broj projekta: 01-19 / IzP 4.1.2